PACUERA

PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO ARTIFICIAL



PCH TRÊS CAPÕES NOVO

GUARAPUAVA / PARANÁ

AGOSTO/2026

Elaborado por:

Aura
CONSULTORIA E GESTÃO SOCIOAMBIENTAL

SUMÁRIO

1. DADOS GERAIS 11
1.1 Dados do empreendedor 11
1.2 Dados do empreendimento 11
1.3 Dados da consultoria 11
1.4 Dados da equipe técnica 11
2. OBJETIVO DO ESTUDO 12
3. MATERIAIS E MÉTODOS UTILIZADOS NA ELABORAÇÃO 15
3.1 Pesquisa exploratória 15
3.1.1 Dados primários 15
3.1.2 Dados secundários 15
3.2 Delimitação da área de estudo 16
3.3 Pesquisa descritiva 21
4. ENQUADRAMENTO JURÍDICO 22
4.1 Novo código florestal 23
4.2 Portaria SUREHMA 20/1992, Resolução CONAMA 357/2005 e Resolução CONAMA 274/2000 24
4.3 Plano diretor municipal de Guarapuava - zoneamento do uso e ocupação do solo urbano 25
5. ARRANJO DO EMPREENDIMENTO 29
5.1 Perfis Integrados (Topográficos e Geotécnicos) 31
6. ANÁLISE DA ÁREA E DIAGNÓSTICO DA REGIÃO DE ENTORNO E DO RESERVATÓRIO 35
6.1 Aspectos do Meio Físico 35
6.1.1 Clima 35
6.1.2 Cota máxima de inundação das águas correntes e/ou dormentes 39
6.1.3 Geomorfologia e declividade 40
6.1.4 Geologia 43
6.1.4.1 Arcabouço geotectônico da Bacia do Paraná 43
6.1.4.2 O Magmetismo Serra Geral 45
6.1.4.3 Estratigrafia local do Grupo Serra Geral 46
6.1.4.4 Geologia da área de estudo 48
6.1.4.5 Litotipos identificados 49
6.1.4.5.1 Litotipos identificados 50
6.1.4.5.2 Basaltos vesículo-amigdaloidais (Formação Candói, Membro Foz do Areia) 51
6.1.4.5.3 Brechas basálticas (Formação Candói, Membro Foz do Areia) 52
6.1.4.5.4 Siltitos intertrapianos 54

6.1.4.5.5 Riodacitos pórfiros (Formação Covó, Membro Guarapuava) 54
6.1.5 Direitos Minerários 55
6.1.6 Permeabilidade dos solos 58
6.1.7 Erosão 61
6.1.8 Recursos Hídricos 67
6.1.9 Uso do solo e cobertura vegetal 80
6.1.10 Sistema viário regional 82
6.1.11 Espeleologia 84
6.1.12 Qualidade da paisagem 85
6.2 Aspectos do meio biológico 87
6.2.1 Fauna 87
6.2.2 Flora 132
6.3 Variações dos níveis de operação do reservatório e seus impactos ambientais 150
6.4 Identificação e mapeamento das fragilidades, riscos e potencialidades ambientais 152
6.4.1 Aspectos metodológicos 155
6.4.2 Resultados 157
7. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS 161
7.1 Localização 161
7.2 Histórico do processo de ocupação 164
7.3 Dinâmica populacional 166
7.4 Serviços públicos, equipamentos urbanos e infraestrutura regional 167
7.5 Educação 170
7.6 Segurança pública 171
7.7 Assistência social 175
7.8 Comunicação 177
7.9 Energia elétrica 177
7.10 Saneamento 177
7.11 Sistema viário regional 180
7.12 Dinâmica econômica 180
7.13 Cultura, lazer e turismo 182
7.14 Condições de vida e desigualdade social 185
7.15 Patrimônio histórico, arqueológico e cultural 188
7.16 Dinâmica territorial 188
7.17 Assentamentos rurais e terras indígenas e quilombolas 190
7.18 Levantamento de dados primários 191
7.18.1 Entrevistas com proprietários e residentes do entorno 193
7.18.2 Entrevista com gestor público 199
7.18.3 Entrevista com o sindicato rural de Guarapuava 201
7.18.4 Entrevista com o comitê de bacias do Rio Jordão 202
7.18.5 Entrevista com representante da escola municipal 203

7.19 Restrições, conflitos e potencialidades locais 204
7.19.1 Restrições 204
7.19.2 Conflitos 205
7.19.3 Potencialidades 206
8. PLANO DE DESENVOLVIMENTO 207
8.1 Proposta de zoneamento socioambiental 207
8.1.1 Zona de Operação (ZO) 209
8.1.2 Zona de Segurança (ZS) 209
8.1.3 Zona de Usos Múltiplos (ZUM) 211
8.1.4 Zona de Preservação e Conservação Ambiental (ZPCA) 212
8.1.4.1 Subzona de Proteção de APP 213
8.1.4.2 Subzona de Recuperação Ambiental 214
8.1.5 Zona de Uso Rural (ZURU) 214
8.1.6 Zona de Uso Industrial (ZI) 216
8.1.7 Zona de Uso Especial (ZUE) 217
8.1.7.1 Subzona de Interferência em Remanescente 218
8.1.7.2 Subzona de Interferência em Massa D'Água 218
8.2 Plano de uso e ocupação do reservatório - especificação dos usos 219
8.2.1 Recreação de contato primário e secundário 219
8.2.2 Irrigação, pesca e aquicultura 220
8.2.3 Pesquisas Científicas e Educação Ambiental 220
8.2.4 Agricultura, pecuária e demais usos rurais 220
8.2.5 Demais usos do reservatório e sua APP 221
8.2.6 Infraestruturas lineares de terceiros (acessos e Linha de Transmissão) 221
8.2.7 Áreas vulneráveis e prioritárias para ações de conservação 222
8.2.8 Síntese de atividades permitidas 222
9. COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROGRAMAS ESTADUAIS E AMBIENTAIS 225
10. PLANO DE DESENVOLVIMENTO E AUTOMONITORAMENTO 230
10.1 Plano de Gestão Colaborativa do Reservatório e Entorno 230
10.1.1 Objetivos 230
10.1.2 Descrição do escopo e atividades 231
10.1.3 Responsabilidades 233
11. MEDIDAS COMPENSATÓRIAS E MITIGADORAS DOS IMPACTOS GERADOS 234
12. CONSULTA PÚBLICA 235
13. CONSIDERAÇÕES FINAIS 236
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 238
ANEXOS 258

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização da PCH Três Capões Novo....14
Figura 2 - Área de Estudo....17
Figura 3 - Área do empreendimento....18
Figura 4 - Reservatório da PCH....18
Figura 5 - Reservatório da PCH....19
Figura 6 – Canal da PCH....19
Figura 7 - Subestação....19
Figura 8 – Acesso à PCH....20
Figura 9 – Barragem....20
Figura 10 - Placa de Identificação....20
Figura 11 – Acesso à PCH....20
Figura 12 – TVR da PCH....21
Figura 13 - Mapa de Zoneamento de Guarapuava....28
Figura 14 – Mapa de Arranjo Geral do Empreendimento....30
Figura 15 - Mapa de situação dos perfis topográficos transversais e longitudinais....32
Figura 16 - Perfis transversais ordenados de jusante para montante....33
Figura 17 - Perfis transversais ordenados de jusante para montante....34
Figura 18 - . Perfil longitudinal F-F'....34
Figura 19 – Mapa de Clima....35
Figura 20 - Precipitação mensal média representativa da área em estudo....36
Figura 21 – Distribuição das chuvas na área em estudo, janeiro a junho....38
Figura 22 – Distribuição das chuvas na área em estudo, julho a dezembro....39
Figura 23 - Relevo da área de estudo....41
Figura 24 - Mapa de Hipsometria....42
Figura 25 - Mapa Clinométrico....43
Figura 26 - Profundidade do embasamento da Bacia do Paraná....44
Figura 27 - Profundidade dos magmas da Bacia do Paraná....44
Figura 28 - Mapa estrutural da Bacia do Paraná com destaque para os principais arqueamentos e seção oblíqua ao eixo da bacia....46
Figura 29 - Coluna estratigráfica das unidades propostas por PEATE et al. (1992) para a Formação Serra Geral (modificado)....47
Figura 30 - Mapa geológico da área em estudo com detalhamento da localização dos furos de sondagem....50
Figura 31 - Furo SM-117, riodacito, siltito, brecha e basalto....52
Figura 32 - Furo SM-117, riodacito....52
Figura 33 - Furo SM-117, detalhe de basalto vesículo-amigdaloidal....52
Figura 34 - Furo SM-114, basalto vesicular e brecha....53
Figura 35 - Furo SM-114, basalto e brecha....53
Figura 36 - Furo SM-114, detalhe de brecha basáltica....53

Figura 37 - Furo SM-107, riodacito. 55
Figura 38 - Furo SM-107, riodacito. 55
Figura 39 – Mapa de localização dos processos minerários próximos ao entorno do empreendimento 57
Figura 40 – Pedologia da Área de Estudo 60
Figura 41 – Carta de Suscetibilidade a Perda de Solo 63
Figura 42 – Imagem aérea oblíqua do barramento, tomada d'água e reservatório da PCH Três Capões Novo 65
Figura 43 – Carta de Identificação de Processos Erosivos e de Assoreamento....67
Figura 44 - Mapa de Sub-bacias hidrográficas 68
Figura 45 – Carta de escoamento superficial 72
Figura 46 – Carta hidrogeológica da área em estudo 75
Figura 47 – Mapa de Hidrografia 77
Figura 48 - Mapa de Área de Preservação Permanente a Recuperar 81
Figura 49 - Mapa de Uso do Solo 82
Figura 50 – Mapa de sistema viário 83
Figura 51 – Mapa de espeleologia....84
Figura 52 - Cascata - Qualidade da Paisagem 86
Figura 53 - Cascata - Qualidade da Paisagem 86
Figura 54 - Reservatório - Qualidade da Paisagem 87
Figura 55 - Pontos de Monitoramento de Fauna Realizados pela Ambiotech 90
Figura 56 - Vistal dorsal de *Megachile* (*Leptorachina*) sp.1, abelha solitária coletada na área amostral tr-a (area-controle) na décima campanha 98
Figura 57 - Vistal dorsal de *Hexantheda* sp.1, abelha solitária coletada na área amostral tr-a (área-controle) na décima campanha. 98
Figura 58 - *Boana prasina* (morfo marrom) registrada na área tr-b durante a décima campanha 103
Figura 59 - *Pseudablabes patagoniensis* registrada na área tr-b durante a décima campanha. 103
Figura 60 - Marreca-ananaí (*Amazonetta brasiliensis*) fotografado na décima campanha 109
Figura 61 - Martim-pescador-verde (C*hloroceryle amazona*) fotografado na décima campanha 109
Figura 62 - Morcego-fruteiro (S*turnira lilium*) capturado por rede de neblina na área tr-a, durante a décima campanha. 115
Figura 63 - Paca (C*uniculus paca*) registrada por armadilha fotográfica na área tr-a, na décima campanha. 115
Figura 64 - Espécies registradas durante a execução das campanhas de monitoramento da PCH Três Capões Novo, no Rio Jordão - *Psalidodon dissimilis.* 120
Figura 65 - Espécies registradas durante a execução das campanhas de monitoramento da PCH Três Capões Novo, no Rio Jordão - *Hypostomus derbyi.* 120

Figura 66 - Invertebrados bentônicos amostrados durante a execução das campanhas de monitoramento na PCH Três Capões Novo, no Rio Jordão. 125
Figura 67 - Principais organismos planctônicos amostrados durante a execução das campanhas de monitoramentoda PCH Três Capões Novo, no Rio Jordão. 131
Figura 68 - Classificação fitofisionomia da área do empreendimento.....133
Figura 69 - Localização das unidades amostrais de vegetação do empreendimento....135
Figura 70 - Mapa de uso e ocupação do solo.....137
Figura 71 – FOM Aluvial Na Ilha, No Local Projetado Para A Nova Barragem.....143
Figura 72 – Floresta Ripária Na Margem Esquerda Do Rio Jordão.....143
Figura 73 – Exemplar Adulto De Araucária Na Borda Da Floresta 144
Figura 74 – Exemplares De Xaxim Registrados Na Parcela 10.....144
Figura 75 – Regenerante De Cedro Identificado No Levantamento Florístico.....145
Figura 76 – Mapa de áreas de reserva legal 146
Figura 77 – Mapa de unidades de conservação 147
Figura 78 - Planos de informações utilizados na composição da carta de fragilidade ambiental 155
Figura 79 - Carta de fragilidades do meio natural no entorno do reservatório. 158
Figura 80 - Carta de potencialidades do meio natural no entorno do reservatório. 160
Figura 81 - Localização do Empreendimento 162
Figura 82 - Acesso à PCH Três Capões Novo 163
Figura 83 - Entrada da PCH Três Capões Novo.....163
Figura 84 - Unidade Básica de Saúde 168
Figura 85 - UPA 24h 168
Figura 86 - Corpo de Bombeiros.....169
Figura 87 - Hospital São Vicente 169
Figura 88 - Polícia Civil do Paraná 172
Figura 89 - Polícia Penal do Paraná 172
Figura 90 - Plantação de Soja 181
Figura 91 - Plantação de Milho 181
Figura 92 - Parque do Lago - Guarapuava 183
Figura 93 - Parque do Lago - Guarapuava 183
Figura 94 - Áreas de lazer em Guarapuava.....184
Figura 95 - Índice de Desenvolvimento Humano do Municipal (IDHM) de Guarapuava e municípios selecionados do Paraná - 2010. 185
Figura 96 - Índice de Gini do rendimento mensal domiciliar per capita - Paraná, Região Sul e Brasil - 2022.....187
Figura 97 - Reservatório da PCH Três Capões Novo.....189
Figura 98 - Reservatório da PCH Três Capões Novo.....189
Figura 99 – Mapa de povos e comunidades tradicionais.....190
Figura 100 - Locais das entrevistas realizadas.....192
Figura 101 - Propriedades afetadas pela usina 193

Figura 102 - Visita à Fazenda Lontrão.....194
Figura 103 - Visita à casa da Fazenda Aconchego 195
Figura 104 - Vestígios de resíduos na margem direita 197
Figura 105 - Vestígios de fogueira na margem direita 197
Figura 106 - Prefeitura Municipal de Guarapuava 200
Figura 107 - Secretaria de Meio Ambiente 200
Figura 108 - Sindicato Rural de Guarapuava.....202
Figura 109 - Sindicato Rural de Guarapuava.....203
Figura 110 - Placa de sinalização de propriedade.....205
Figura 111 – Mapa de Zoneamento do PACUERA 208

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Processos minerários distribuídos de acordo com a substância no município de Guarapuava 56
Gráfico 2 – Processos minerários distribuídos de acordo com o uso no município de Guarapuava 56
Gráfico 3 – Permanência de cotas para estação Foz do Rio Coutinho (código 65812000) 70
Gráfico 4 – Seção transversal na estação Foz do Rio Coutinho (código 65812000), com indicação da cota dos 196 cm (linha contínua) e dos 371 cm (linha tracejada).....71
Gráfico 5 – Cotas médias mensais para o ano de 2023 na estação Foz do Rio Coutinho (código 65812000).....71

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Estações utilizadas na análise da distribuição geográfica da precipitação na área em estudo.....37
Tabela 2 - Características gerais das sondagens executadas na porção industrial do empreendimento.....48
Tabela 3 – Levantamento florístico.....138
Tabela 4 – Área das zonas propostas 209

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Dados do empreendedor 11
Quadro 2 - Dados do empreendimento.....11
Quadro 3 - Dados da consultoria 11
Quadro 4 - Dados da equipe técnica 11
Quadro 5 – Processo minerário próximo ao entorno de 1000 metros do empreendimento 57
Quadro 6 – Base cartográfica contendo os arquivos vetoriais e matriciais utilizados na equação da EUPS 62
Quadro 7 – Cena do Satélite CBER WPM (resolução espacial de 2 metros) utilizadas na análise temporal de processos erosivos.....65
Quadro 8 – Dados dos poços utilizados na delineação superfície potenciométrica e a direção do escoamento.....73
Quadro 9 - Protocolos de fauna.....89
Quadro 10 – Características da área objeto da compensação ambiental.....148
Quadro 11 – Ações de recuperação por setor da APP – Quantitativos Atualizados.....149
Quadro 12 - Fragilidades, riscos e potencialidades ambientais.....152
Quadro 13 - Síntese de atividades permitidas, permissíveis e não permitidas por zona 222

1. DADOS GERAIS

1.1 Dados do empreendedor

Quadro 1 - Dados do empreendedor

Razão social	PCH Três Capões Geradora de Energia Ltda
CNPJ	34.597.481/0001-86
Endereço	ROD BR-277, SN, Jardim das Américas, Guarapuava/PR
Responsável	Felipe Mariotto

1.2 Dados do empreendimento

Quadro 2 - Dados do empreendimento

Razão social	PCH Três Capões Novo
Tipo	Pequena Central Hidrelétrica
Potência	10 MW
Corpo Hídrico	Rio Jordão
Município	Guarapuava/PR
Licença IAT	LO IAT 314163

1.3 Dados da consultoria

Quadro 3 - Dados da consultoria

Razão social	Aura Consultoria e Gestao Socioambiental LTDA
CNPJ	32.725.457/0001-50
Endereço	Rua Dona Alice Tibirica, 765, Bigorrilho, Curitiba/PR
Responsável	Andressa Diogo Duarte

1.4 Dados da equipe técnica

Quadro 4 - Dados da equipe técnica

Andressa Diogo Duarte	Bióloga – CRBIO 108.827/07-D
Victória Marcondes	Engenheira Ambiental – CREA PR 220265-D
Fabio Macedo de Lima	Geógrafo – CREA PR 120097/D
Karin Cristina Caneparo	Socióloga

2. OBJETIVO DO ESTUDO

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial (PACUERA) da PCH Três Capões Novo, localizada no município de Guarapuava, estado do Paraná, tem como objetivo estabelecer diretrizes para a conservação, recuperação, uso e ocupação do entorno de seu reservatório artificial.

A elaboração deste documento está prevista na Resolução CONAMA nº 302/2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites das Áreas de Preservação Permanente (APP) em reservatórios artificiais, bem como sobre o regime de uso do solo em seu entorno.

Além disso, o PACUERA atende ao Decreto Estadual nº 9.541/2025, que regulamenta a Lei Estadual nº 22.252/2024, que dispõe sobre normas gerais para o licenciamento ambiental no Estado do Paraná, e à Instrução Normativa IAT nº 64, de 11 de novembro de 2025, que estabelece definições, critérios, diretrizes e procedimentos para o licenciamento ambiental de intervenções de baixo impacto ambiental em Áreas de Preservação Permanente (APPs), nos entornos de reservatórios artificiais destinados à geração de energia ou abastecimento público, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, bem como regulamenta a elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais (PACUERA).

Mais do que uma exigência legal no processo de licenciamento ambiental do empreendimento, o PACUERA constitui um instrumento de planejamento e gestão ambiental preventiva e mitigadora. O plano visa à proteção do reservatório frente às influências diretas e indiretas provenientes do uso e ocupação do solo a montante e no entorno, com foco na conservação dos recursos naturais - solo, água e vegetação - e no controle de fontes potenciais de poluição, como lançamento de efluentes e disposição inadequada de resíduos.

O PACUERA propõe um zoneamento ambiental que define os usos permitidos, condicionados e restritos em cada setor do entorno do reservatório, com o intuito de assegurar o uso múltiplo e sustentável das águas, a segurança das populações lindeiras e a longevidade da própria estrutura da PCH. Esse zoneamento deve ser compatibilizado com os demais instrumentos normativos

vigentes na área, como planos diretores, zoneamentos ecológico-econômicos e demais instrumentos de planejamento e ordenamento territorial.

A justificativa para sua elaboração está no reconhecimento de que os reservatórios de empreendimentos hidrelétricos frequentemente assumem múltiplas funções além da geração de energia, tais como lazer, abastecimento, irrigação e conservação ambiental. Assim, torna-se necessário disciplinar de forma clara e técnica os usos admissíveis e suas respectivas condições, evitando conflitos entre os interesses do empreendimento, a conservação ambiental e as demandas das comunidades do entorno.

Nesse contexto, o PACUERA da PCH Três Capões Novo considera as características ambientais, físicas, socioeconômicas e territoriais da área de influência do reservatório. A partir do diagnóstico ambiental integrado, são estabelecidas diretrizes de uso e ocupação compatíveis com a conservação dos recursos naturais, a proteção das Áreas de Preservação Permanente e a segurança e sustentabilidade do empreendimento.

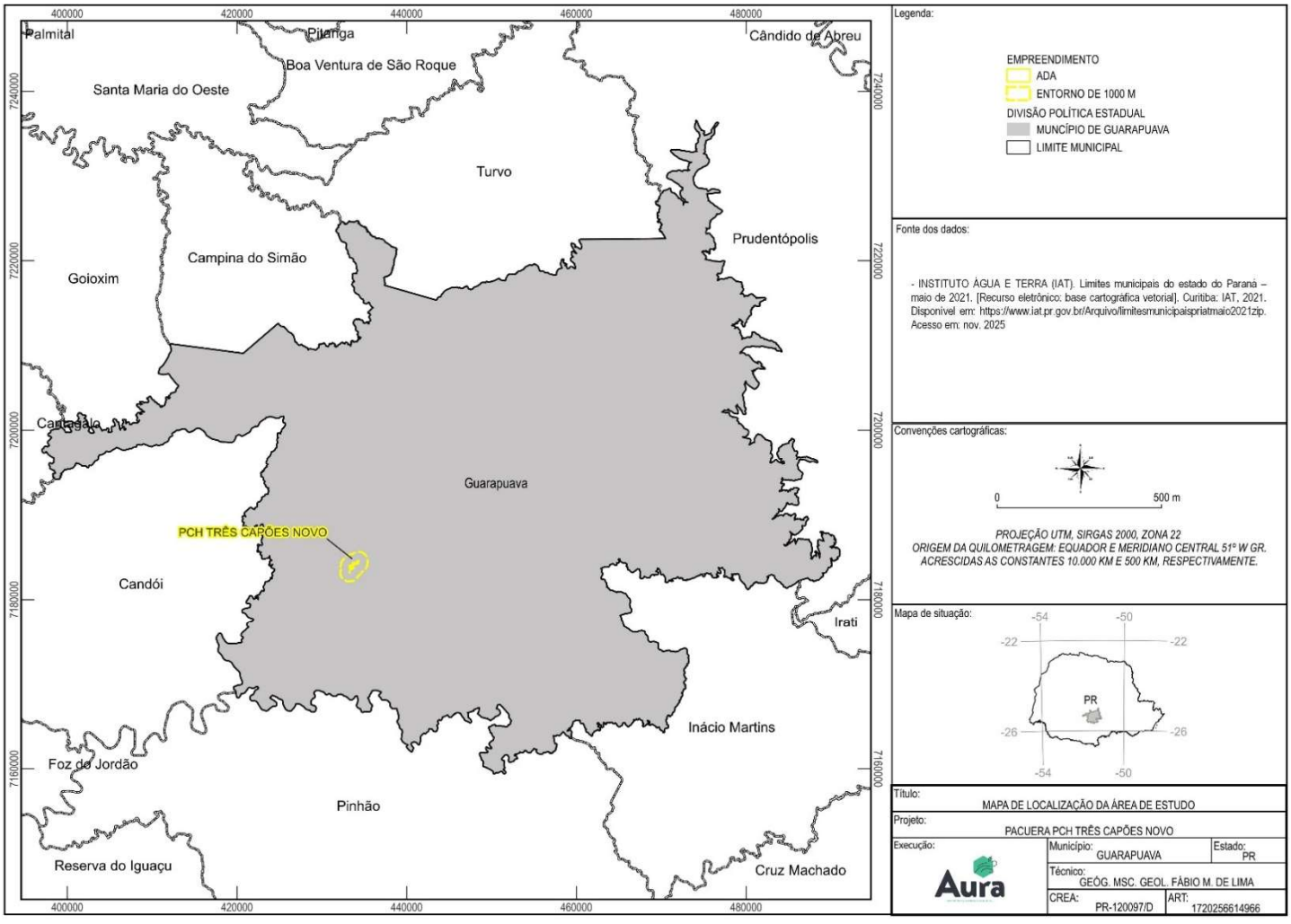
Objetivos específicos do PACUERA da PCH Três Capões Novo:

- Estabelecer um diagnóstico ambiental integrado da área de influência do reservatório, subsidiando o processo de zoneamento ambiental;
- Instituir o zoneamento ambiental do entorno do reservatório, com definição de normas e critérios para disciplinar o uso e ocupação do solo;
- Definir normas e critérios para a utilização sustentável do solo e das águas do reservatório;
- Garantir a compatibilização do zoneamento com os demais instrumentos normativos existentes na área de estudo;
- Estabelecer um plano de gestão e ações que assegurem o cumprimento dos usos e restrições definidos para cada zona do entorno;
- Promover a conservação e, quando necessário, a recuperação das áreas ambientalmente relevantes no entorno do reservatório;
- Contribuir para a prevenção e o controle de processos de degradação ambiental que possam comprometer a qualidade da água, a estabilidade das áreas marginais e a integridade do reservatório;

- Orientar os proprietários e usuários das áreas do entorno quanto aos usos permitidos, condicionados e restritos, em conformidade com o zoneamento estabelecido no PACUERA.

A PCH Três Capões Novo está implantada no rio Jordão, no município de Guarapuava/PR, e possui potência instalada de 10 MW. Para fins de referência espacial e representação cartográfica do empreendimento, a localização da barragem é definida pelas coordenadas UTM 433.473,10 m E e 7.183.588,30 m S, no sistema de referência SIRGAS 2000, Zona 22 Sul (22S). Essa referência espacial é utilizada na caracterização e representação da área de estudo do presente PACUERA

Figura 1 - Mapa de localização da PCH Três Capões Novo



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

3. MATERIAIS E MÉTODOS UTILIZADOS NA ELABORAÇÃO

A construção do presente diagnóstico ambiental teve início com uma investigação preliminar de caráter exploratório, pautada na coleta de informações a partir de diversas fontes secundárias, como bibliografia especializada, documentos técnicos e outros registros produzidos por terceiros. Essa etapa inicial teve como propósito reunir um conjunto de dados que possibilitasse uma primeira compreensão da área e dos temas ambientais relacionados ao estudo.

Com base nessas informações iniciais, foi realizada uma análise descritiva, cujo objetivo foi examinar os dados coletados de forma mais detalhada, visando interpretar as condições ambientais da área em estudo. A pesquisa descritiva permitiu identificar as características do território e suas interações com os condicionantes legais e restrições ambientais incidentes sobre a região.

A partir do diagnóstico obtido, foram elaboradas recomendações para o uso sustentável do solo e da água, que fundamentam o zoneamento ambiental apresentado neste PACUERA.

3.1 Pesquisa exploratória

3.1.1 Dados primários

A obtenção dos dados primários ocorreu por meio de observação direta no local do estudo. Foram aplicadas técnicas e ferramentas de coleta como registros fotográficos e vistorias *in loco*, com o objetivo de levantar informações qualitativas e quantitativas da área. Essa abordagem baseou-se em visitas de campo, com deslocamento sistemático pela região de influência direta e indireta do empreendimento, permitindo identificar aspectos relevantes do meio físico, biótico e antrópico.

3.1.2 Dados secundários

A investigação com base em dados secundários teve como objetivo compreender

as características gerais, o contexto socioambiental e os aspectos fisiográficos da região onde está situada a central hidrelétrica. Para isso, foram consultadas fontes oficiais e documentais disponíveis em plataformas digitais de instituições públicas.

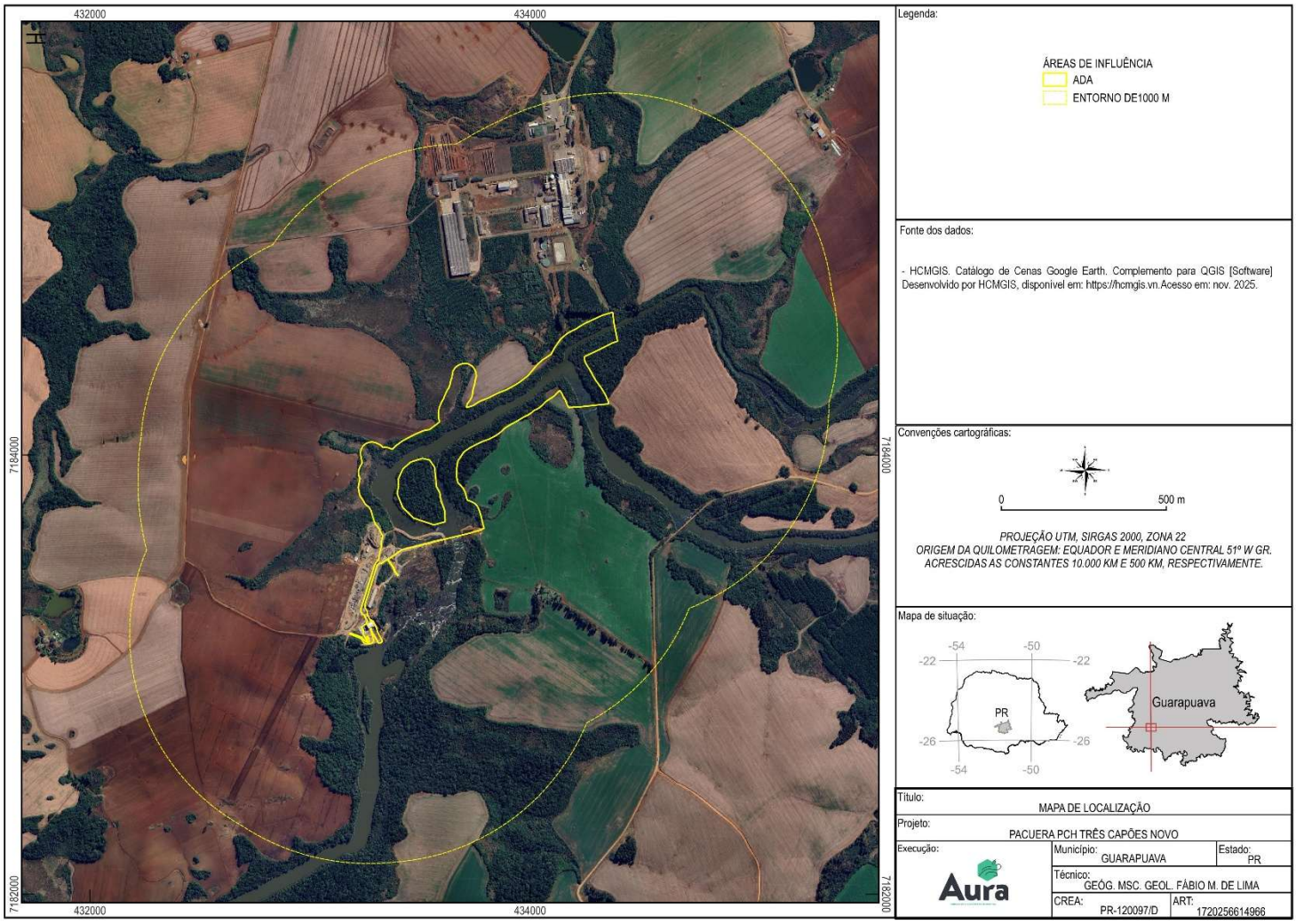
As informações socioeconômicas, ambientais e históricas foram obtidas por meio de levantamento em sites institucionais, como os da Prefeitura Municipal de Guarapuava, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), entre outros.

Com a conclusão da coleta de dados, tanto primários quanto secundários, foi realizada a sistematização e análise das informações, com vistas à consolidação do diagnóstico ambiental. Durante essa etapa, os dados foram organizados, estruturados e interpretados, viabilizando o cruzamento entre fontes diversas e a verificação de consistência entre diferentes escalas e registros.

3.2 Delimitação da área de estudo

A área de abrangência do presente PACUERA foi definida como uma faixa de 1.000 metros a partir da linha do reservatório.

Figura 2 - Área de Estudo



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

Essa área está no município de Guarapuava. O recorte territorial contempla propriedades vizinhas (lindeiras), áreas agrícolas, fragmentos remanescentes de vegetação nativa, bem como as estruturas da PCH e os acessos que a ela se conectam, além da Indústria Santa Maria.

A seguir, são apresentadas imagens ilustrativas da área do empreendimento:

Figura 3 - Área do empreendimento



Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Figura 4 - Reservatório da PCH



Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Figura 5 - Reservatório da PCH



Fonte: Aura Consultoria, 2025.

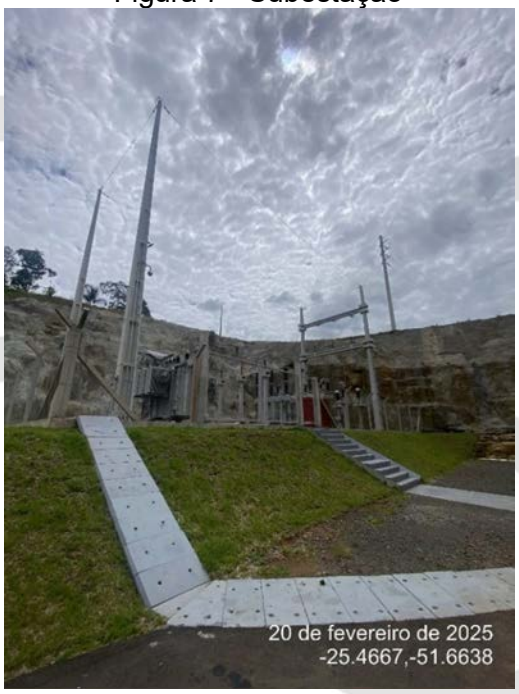
Figura 6 – Canal da PCH



Coordenadas UTM = 7183207 S; 433280 E

Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Figura 7 - Subestação



Coordenadas UTM = 7183207 S; 433270 E

Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Figura 8 – Acesso à PCH



Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Figura 9 – Barragem



Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Figura 10 - Placa de Identificação



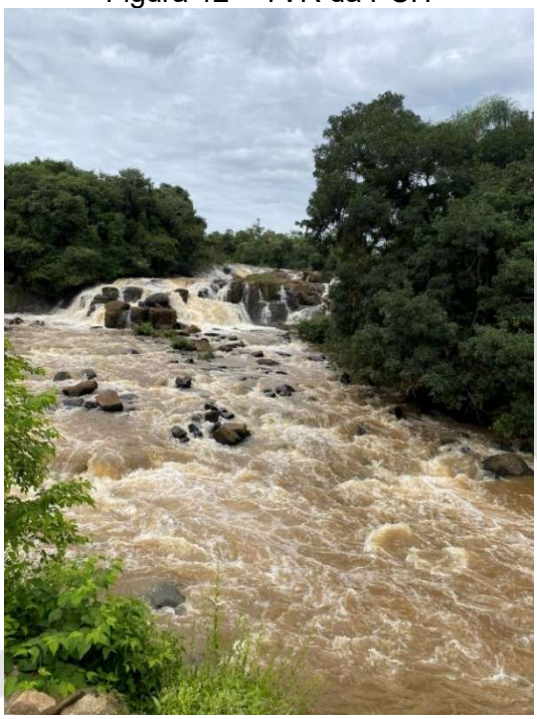
Fonte: Aura Consultoria, 2025

Figura 11 – Acesso à PCH



Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Figura 12 – TVR da PCH



Fonte: Aura Consultoria, 2025.

3.3 Pesquisa descritiva

Com a conclusão da etapa de levantamento dos dados primários e secundários, deu-se início à fase de interpretação e tratamento das informações, que subsidiaram a construção do diagnóstico ambiental do estudo. Durante o desenvolvimento da pesquisa descritiva, os dados reunidos foram sistematizados, classificados e organizados de forma estruturada.

Em seguida, aplicaram-se os procedimentos de triangulação metodológica, ou seja, o cruzamento e a integração de dados provenientes de diferentes fontes e escalas, o que possibilitou a confrontação e complementação das informações obtidas. Esse processo conferiu maior consistência, fidedignidade e robustez aos resultados alcançados, assegurando a coerência entre os métodos adotados.

4. ENQUADRAMENTO JURÍDICO

A formulação de um PACUERA baseia-se em diretrizes estabelecidas por diversas normativas legais, listadas a seguir. Posteriormente, são detalhadas as principais normas consideradas neste estudo, entre elas: a Resolução CONAMA nº 302/2002, o Código Florestal vigente, a Portaria SUREHMA nº 20/1992, as Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 274/2000, além do decreto nº 9.541/2025 e da Instrução Normativa IAT nº 64/2025.

Resoluções CONAMA

- Resolução CONAMA nº 357/2005: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 274/2000: Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.
- Resolução CONAMA nº 303/2002: Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
- Resolução CONAMA nº 302/2002: Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
- Resolução CONAMA nº 369/2006: Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente APP.
- Resolução CONAMA nº 413/2009: Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura.

Instrumentos Federais

- Portaria IBAMA nº 145/1998: Dispõe sobre normas para a introdução, reintrodução e transferência de peixes.
- Lei Federal nº 9.605/1998: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

- Lei nº 12.334/2010: Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens.
- Lei nº 12.651/2012: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal.

Instrumentos Estaduais

- Portaria SUREHMA nº 20/1992: Enquadrar os cursos d'água da bacia do Rio Iguaçu, de domínio do Estado do Paraná.
- Lei nº 22.252/2024: Dispõe sobre normas gerais para o licenciamento ambiental no Estado do Paraná, e dá outras providências.
- Decreto nº 9.541/2025: Regulamenta a Lei Nº 22252/2024, que dispõe sobre normas gerais para o licenciamento ambiental no Estado do Paraná.
- Instrução Normativa IAT nº 64/2025: Estabelece definições, critérios, diretrizes e procedimentos para o licenciamento ambiental de intervenções de baixo impacto ambiental em Áreas de Preservação Permanente (APPs), nos entornos de reservatórios artificiais destinados à geração de energia ou abastecimento público, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, e; regulamenta a elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais (PACUERA).

4.1 Novo código florestal

A Lei nº 12.651/2012, conhecida como Novo Código Florestal, estabelece diretrizes específicas sobre áreas no entorno de reservatórios artificiais. De acordo com o artigo 4º, inciso III, são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APPs) aquelas localizadas ao redor de reservatórios formados por barramentos ou represamentos de cursos d'água naturais, sendo a faixa de proteção determinada pela licença ambiental do respectivo empreendimento.

No caso da PCH Três Capões Novo, a faixa de APP foi fixada em 51,2 metros, conforme estabelecido na Licença de Operação vigente.

O artigo 5º da mesma legislação complementa essas disposições, determinando que, em projetos voltados à geração de energia elétrica ou ao abastecimento público, o empreendedor deve assegurar a proteção das APPs por meio de aquisição, desapropriação ou criação de servidão administrativa, conforme os termos definidos no licenciamento ambiental. Para isso, devem ser respeitados os limites legais mínimos e máximos: entre 30 e 100 metros em áreas rurais, e entre 15 e 30 metros em zonas urbanas.

Ainda segundo esse artigo, é obrigatória a elaboração de um Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório (PACUERA), conforme diretrizes emitidas pelo órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). Este plano deve ser submetido à análise ambiental em conjunto com o Plano Básico Ambiental e aprovado antes do início das operações do empreendimento. Ressalta-se, no entanto, que a ausência do PACUERA não impede a emissão da Licença de Instalação, desde que sua apresentação ocorra conforme os prazos legais.

4.2 Portaria SUREHMA 20/1992, Resolução CONAMA 357/2005 e Resolução CONAMA 274/2000

Segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005, que estabelece o enquadramento dos corpos hídricos, os rios Jordão e Coutinho, nos quais se localiza a usina hidrelétrica em questão, estão classificados como pertencentes à Classe 2. A qualidade da água do rio Jordão será detalhada no item 6.1.8 deste plano.

Ainda conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005, os corpos d'água enquadrados como Classe 2 podem ser utilizados para os seguintes propósitos:

- Abastecimento público, desde que haja tratamento convencional;
- Proteção de ecossistemas aquáticos;
- Práticas recreativas de contato direto, como natação, mergulho e esqui aquático (em conformidade com a Resolução CONAMA nº 274/2000);
- Irrigação de hortaliças, pomares, áreas de lazer e jardins com acesso público;
- Criação de peixes e outras atividades aquícolas.

Adicionalmente, a Resolução CONAMA nº 274/2000, no §4º do artigo 2º, estabelece que as águas destinadas à recreação de contato primário, como nadar ou praticar esportes aquáticos, devem ser avaliadas e classificadas nas categorias de "próprias" ou "impróprias" quanto à sua balneabilidade.

4.3 Plano diretor municipal de Guarapuava - zoneamento do uso e ocupação do solo urbano

A Lei Complementar nº 70/2016, sancionada em 21 de dezembro de 2016, institui o Plano Diretor do Município de Guarapuava para o período de 2016 a 2026. Este plano é um instrumento fundamental de planejamento urbano, estabelecendo diretrizes para o desenvolvimento sustentável e ordenado da cidade, conforme previsto no artigo 182 da Constituição Federal e na Lei Federal nº 10.257/2001, conhecida como Estatuto da Cidade.

Objetivos e Diretrizes

O Plano Diretor visa orientar o crescimento urbano de Guarapuava, promovendo a função social da propriedade e garantindo o bem-estar da população. Entre seus objetivos estão:

- Ordenar o uso e ocupação do solo de forma equilibrada;
- Preservar o meio ambiente e os recursos naturais;
- Promover a inclusão social e a melhoria da qualidade de vida;
- Estabelecer diretrizes para a mobilidade urbana e infraestrutura;
- Fomentar o desenvolvimento econômico sustentável.

De acordo com a Lei Complementar nº 70/2016, que institui o Plano Diretor do Município de Guarapuava, o território municipal é organizado em diversas zonas com finalidades específicas, visando orientar o desenvolvimento urbano de forma sustentável e ordenada.

Macrozoneamento Territorial

O Plano Diretor divide o território de Guarapuava em três macrozonas principais:

1. Zona Rural: Destinada predominantemente a atividades não urbanas, como agricultura, pecuária, silvicultura e agroindústria. Também inclui áreas de proteção ambiental.

2. Zona Urbana: Abrange as áreas apropriadas para funções urbanas, delimitadas pelo perímetro urbano.

3. Zona de Expansão Urbana: Áreas indicadas para a expansão das atividades urbanas, que podem ser incorporadas ao perímetro urbano mediante análise e autorização do CONCIDADE (Conselho do Plano Diretor do Município de Guarapuava).

Zonas Urbanas Específicas

Dentro das zonas urbanas, o Plano Diretor estabelece subdivisões para melhor organizar o uso e ocupação do solo:

- Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS): Destinadas à recuperação urbanística e ambiental, regularização fundiária e produção de habitações de interesse social. As ZEIS são classificadas em:
  - ZEIS 1: Áreas ocupadas por população de baixa renda, incluindo loteamentos precários e empreendimentos habitacionais de interesse social.
  - ZEIS 2: Áreas com predominância de terrenos não edificados ou subutilizados, adequadas à urbanização para habitação de interesse social.
  - ZEIS 3: Áreas sujeitas a inundações e fundos de vale, prioritárias para proteção ambiental e implantação de parques e equipamentos públicos.
- Zonas Especiais: Incluem áreas de proteção ambiental, fundos de vale, recursos hídricos, matas nativas, áreas de controle de gabarito e outras de interesse público. Essas zonas se sobrepõem aos demais zoneamentos e estão sujeitas a regulamentações específicas.

Zoneamento Urbano Complementar

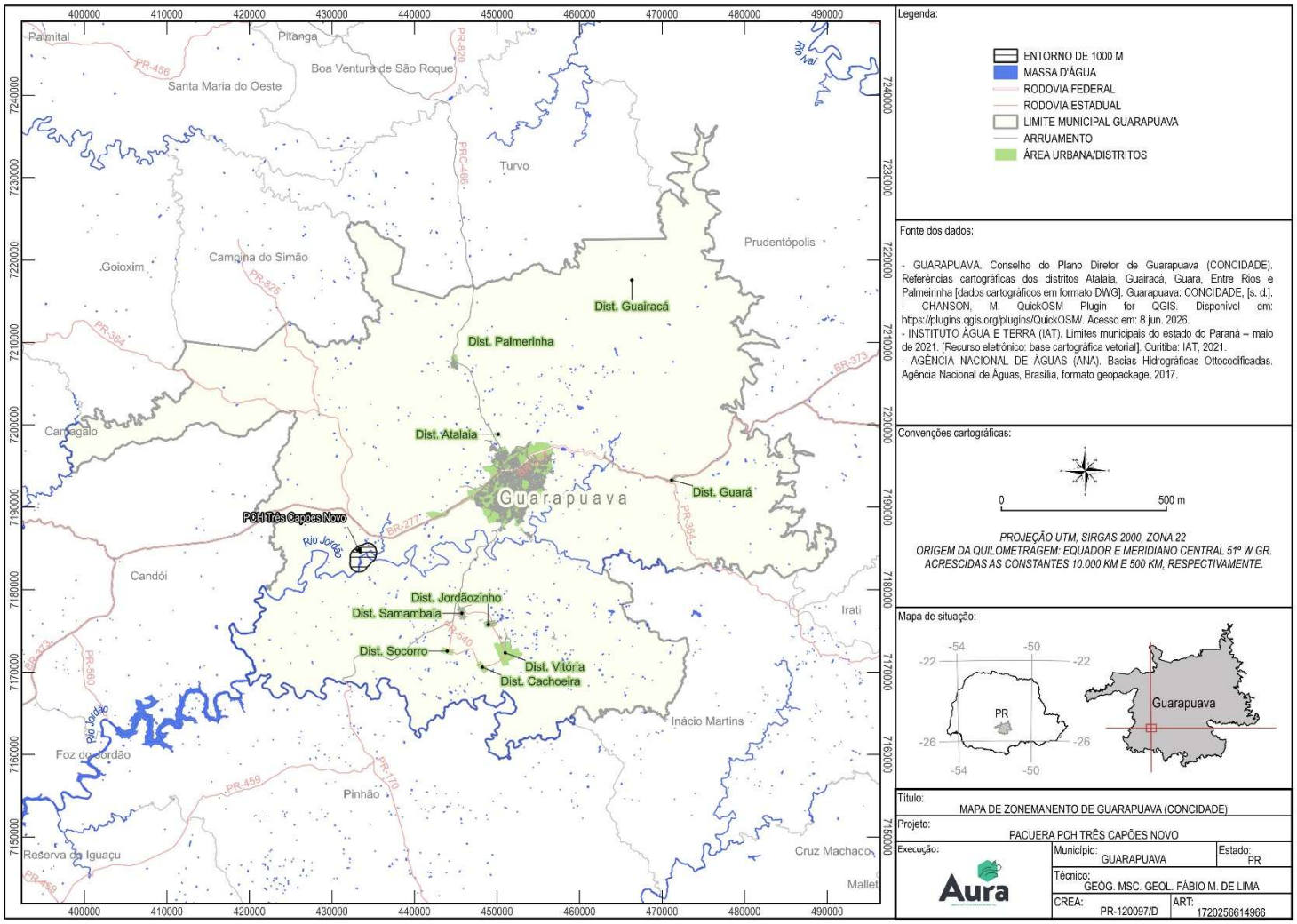
Complementando o Plano Diretor, a Lei Complementar nº 69/2016 detalha o zoneamento, uso e ocupação do solo nas áreas urbanas do município, estabelecendo zonas como:

- Zona Central Estendida (ZCE): Área de expansão do centro tradicional, com maior disponibilidade de infraestrutura e possibilidade de adensamento.
- Zona de Densificação (ZD): Destinada a áreas com infraestrutura adequada para suportar maior densidade populacional.
- Zona de Expansão Controlada (ZEC): Áreas destinadas ao crescimento urbano planejado, com controle sobre o uso e ocupação do solo.
- Zonas de Proteção das Bacias dos Rios Cascavel (ZPBC) e das Pedras (ZPBR): Áreas voltadas à preservação ambiental e proteção dos recursos hídricos.
- Zonas Industriais: Destinadas à instalação de atividades industriais, com regulamentações específicas para minimizar impactos ambientais e urbanos.
- Zona Urbana com Características Rurais: Áreas urbanas que mantêm características rurais, permitindo usos compatíveis com a vizinhança urbana e atividades rurais.

Essas zonas são detalhadas em mapas temáticos anexos às respectivas leis, que orientam o planejamento urbano e a implementação de políticas públicas no município.

A seguir o mapa do Plano Diretor do município de Guarapuava.

Figura 13 - Mapa de Zoneamento de Guarapuava



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

5. ARRANJO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento PCH Três Capões Novo está implantado no rio Jordão, com as estruturas dispostas de forma longitudinal ao eixo do vale, aproveitando a topografia natural e as margens direita e esquerda do rio. A barragem de concreto forma o reservatório. Associado à barragem, encontra-se o vertedouro, responsável pela descarga controlada das cheias, garantindo a segurança hidráulica da estrutura e do reservatório.

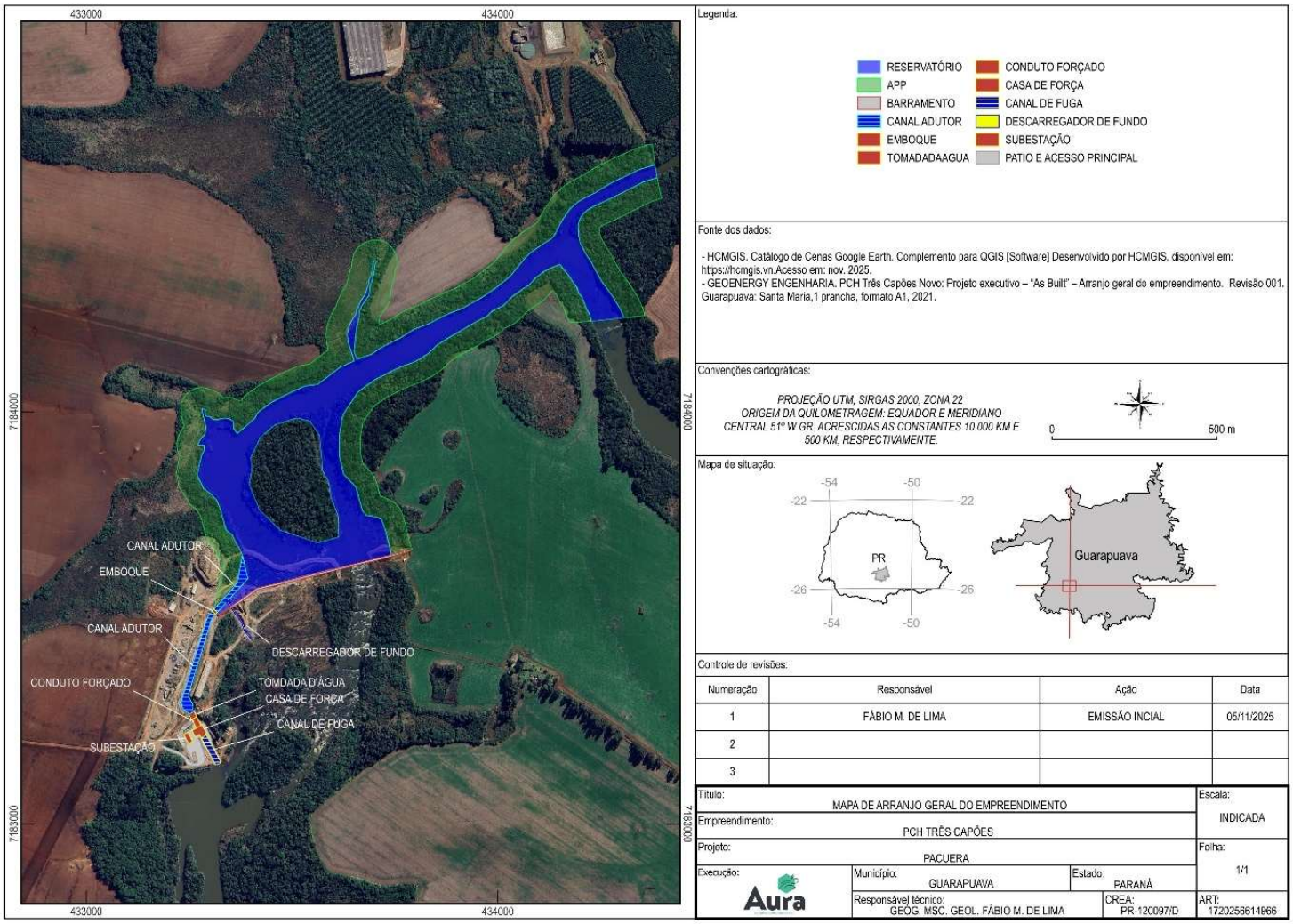
Integrado ao maciço da barragem, está o descarregador de fundo, que permite o esvaziamento parcial do reservatório e o controle operacional do nível d'água, além de auxiliar na gestão de sedimentos. A jusante da barragem, localiza-se o emboque da tomada d'água, que direciona o fluxo captado para o sistema de adução.

A água captada segue pelo canal de adução, que conduz a vazão até o conduto forçado, responsável por transportar a água sob pressão até a casa de força. A casa de força está implantada em posição mais baixa, aproveitando o desnível disponível para a geração de energia elétrica. No interior dessa estrutura estão instalados os conjuntos turbina-gerador.

Após a passagem pelas turbinas, a água é devolvida ao rio por meio do canal de fuga, restabelecendo o regime hidráulico a jusante do aproveitamento. Próxima à casa de força encontra-se a subestação, destinada à elevação e adequação da tensão da energia gerada, permitindo sua conexão ao sistema elétrico.

Essas estruturas podem ser observadas na Figura 14. As demais plantas que compõem o projeto são apresentadas no Anexo II.

Figura 14 – Mapa de Arranjo Geral do Empreendimento



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

5.1 Perfis Integrados (Topográficos e Geotécnicos)

Conforme o Termo de Referência (TR) para elaboração do PACUERA, devem ser elaborados no mínimo 5 (cinco) perfis topográficos transversais e 1 (um) perfil longitudinal ao rio/reservatório. Porém, constatou-se que a carta planimétrica compatível com a escala solicitada apresentada pelo empreendedor é restrita a porção industrial do empreendimento e ao terço jusante do reservatório, sendo, portanto, insuficiente para atendimento do requerido.

Tal limitação foi explicitada ao órgão licenciador em reunião, que recomendou a elaboração do perfil partir do Modelos Digitais de Elevação (MDEs) de amplo uso, ainda que a escala seja aquém do padrão de exatidão. Sendo assim, optou-se pelo uso do MDE do *SRTM* (*Shuttle Radar Topographic Mission*) com resolução espacial incrementada para 30 metros (VALERIANO, 2005; VALERIANO *ET AL.* 2009).

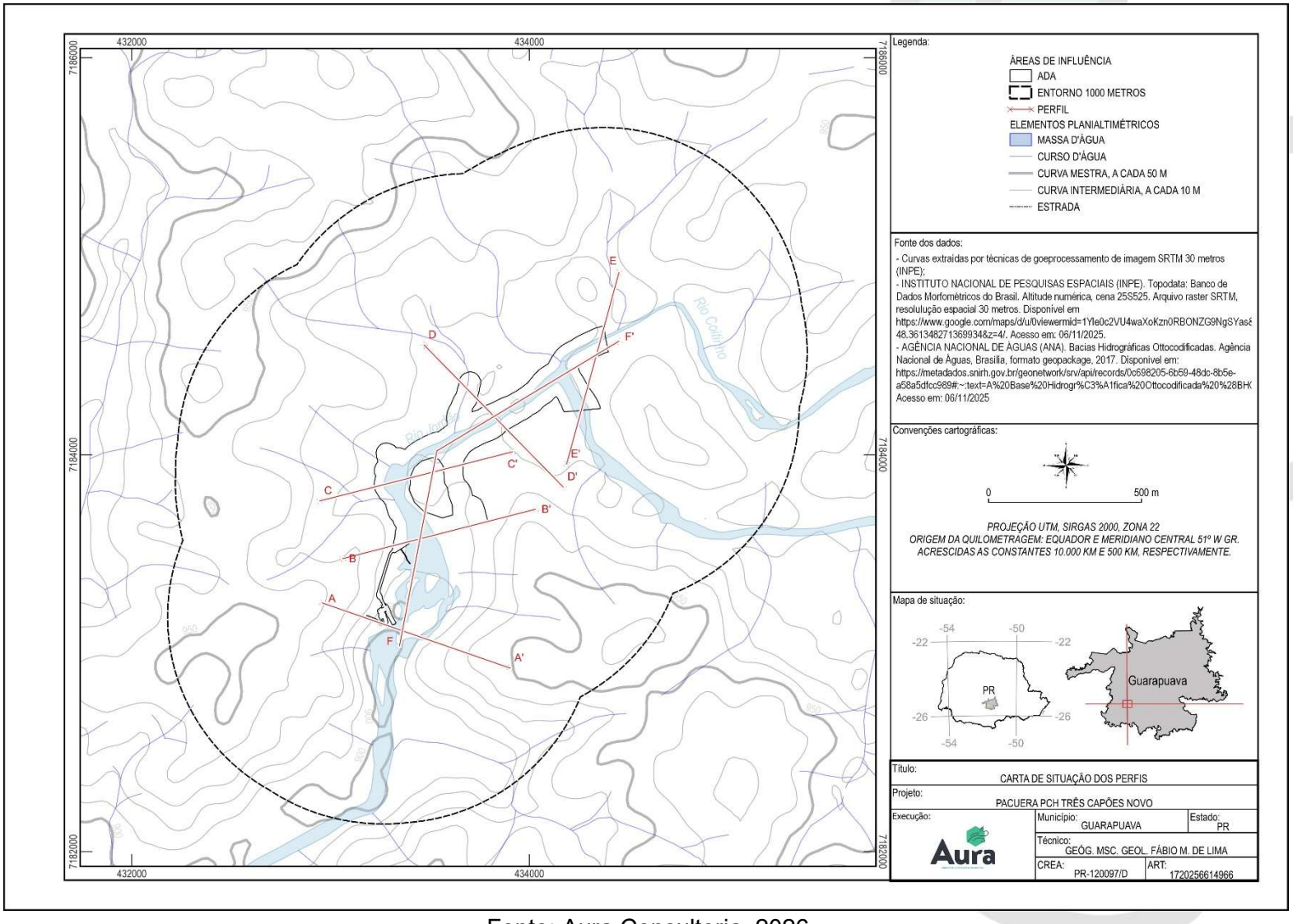
Na confecção dos perfis integrados (Figura 15), a altimetria foi complementada com à adição da informação proveniente das cartas de Classificação Fistofisionômica e de Uso e Cobertura do Solo, e, da cartográfica pedológica (BHERING *et al.* 2007) e geológica (MINEROPAR, 2013). Os perfis transversais ao eixo do reservatório/rio foram elaborados com extensão padronizada de 1.000 metros e escalas horizontal de 1:8.000 e vertical de 1:4.000, resultando no exagero vertical de 2 (duas) vezes (Figura 16 e Figura 21). O perfil longitudinal por sua vez, foi elaborado nas escalas horizontal de 1:10.000 e vertical de 1:500, apresentando exagero vertical de 20 vezes (Figura 18).

De modo geral, o que se observa em perfil é o relevo suave ondulado a plano, com classes de uso e cobertura variando entre floresta, campo, massa d'água, estruturas do empreendimento, agricultura e solo exposto. O advento de campos em depressões adjacentes as massas d'água permite interpretar que estes se tratam de campos úmidos, e, que ainda que a cartografia pedológica seja dominada por Latossolos brunos, nesses locais, podem ocorrer solos hidromórficos devido a saturação sazonal ou permanente por água.

Com base em observações de dados secundários e em imagens de satélite, infere-se que no leito do reservatório e dos rios à montante deste ocorre associação de afloramentos de rocha alternados com sedimentos fluviais depositados em

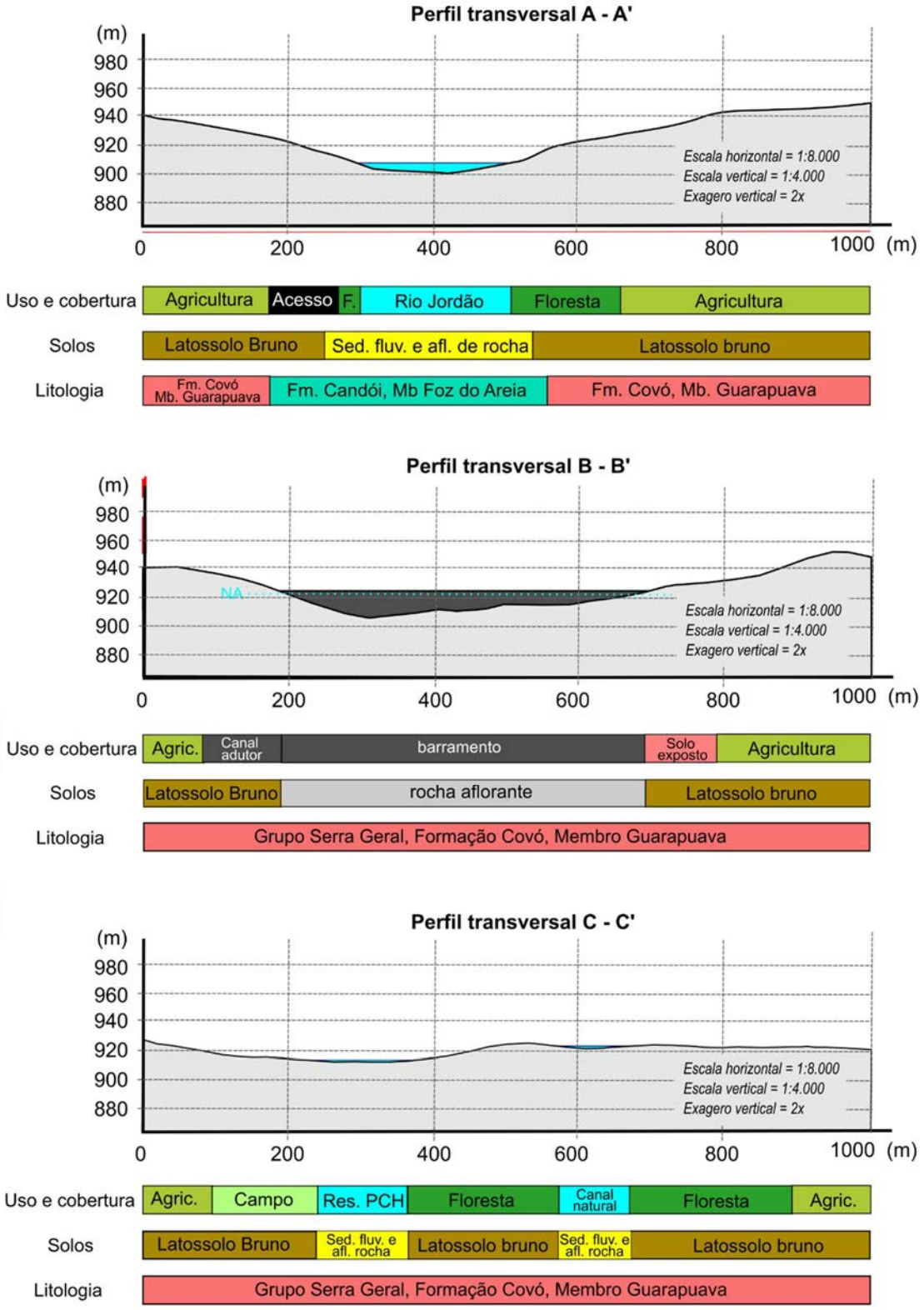
embaciamentos, reentrâncias e no canais mais profundos. O substrato geológico é representado por rochas incluídas no Grupo Serra Geral, em especial riodacitos e brechas do Membro Guarapuava da Formação Covó, e, de modo mais restrito, basaltos do Membro Foz do Areia, Formação Candói.

Figura 15 - Mapa de situação dos perfis topográficos transversais e longitudinais



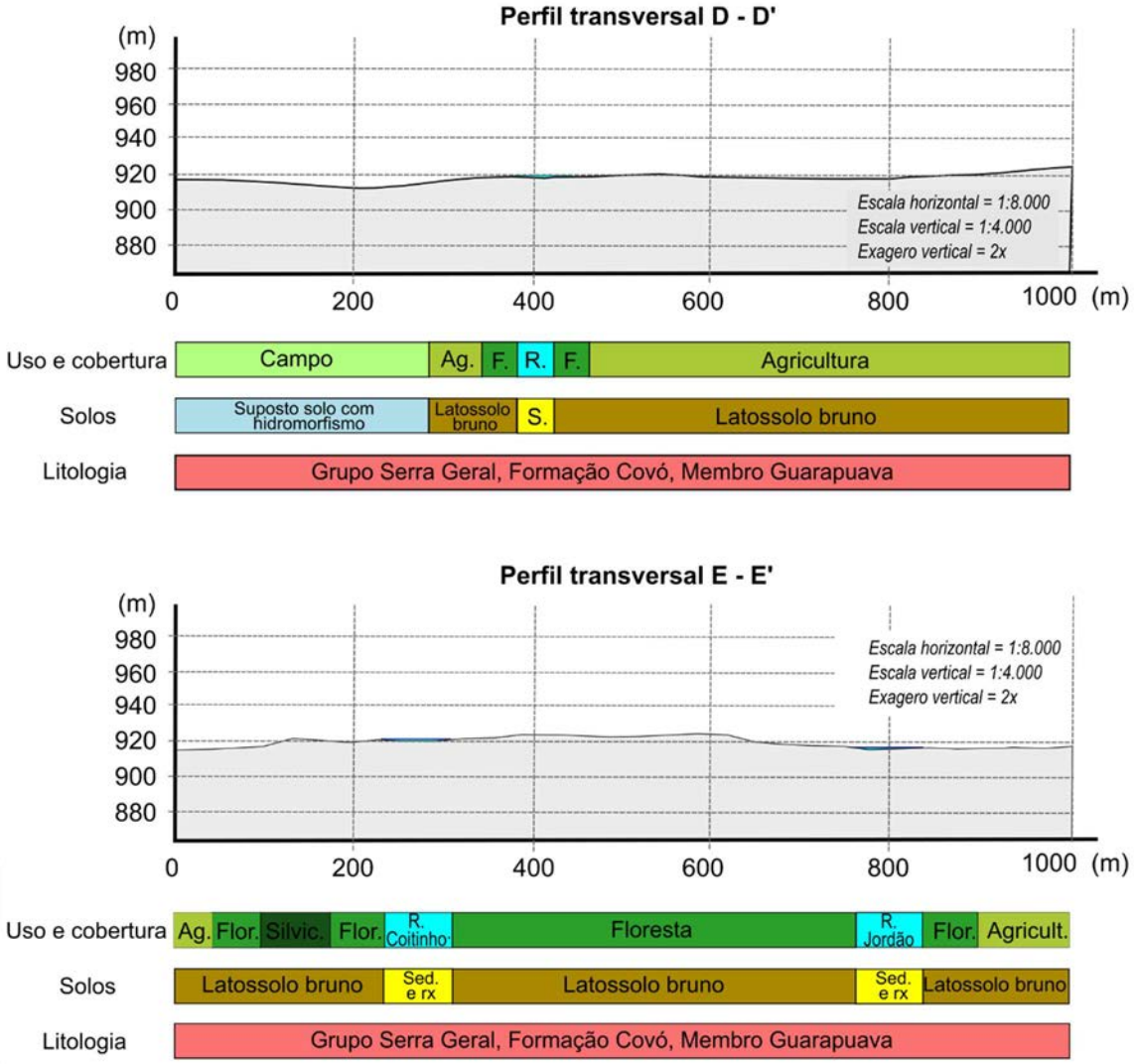
Fonte: Aura Consultoria, 2026

Figura 16 - Perfis transversais ordenados de jusante para montante.



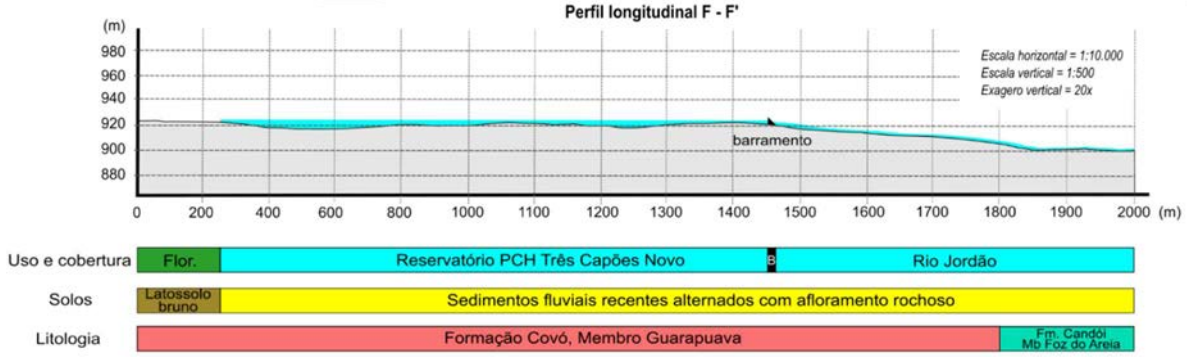
Fonte: Aura Consultoria, 2026

Figura 17 - Perfis transversais ordenados de jusante para montante.



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

Figura 18 - . Perfil longitudinal F-F’



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

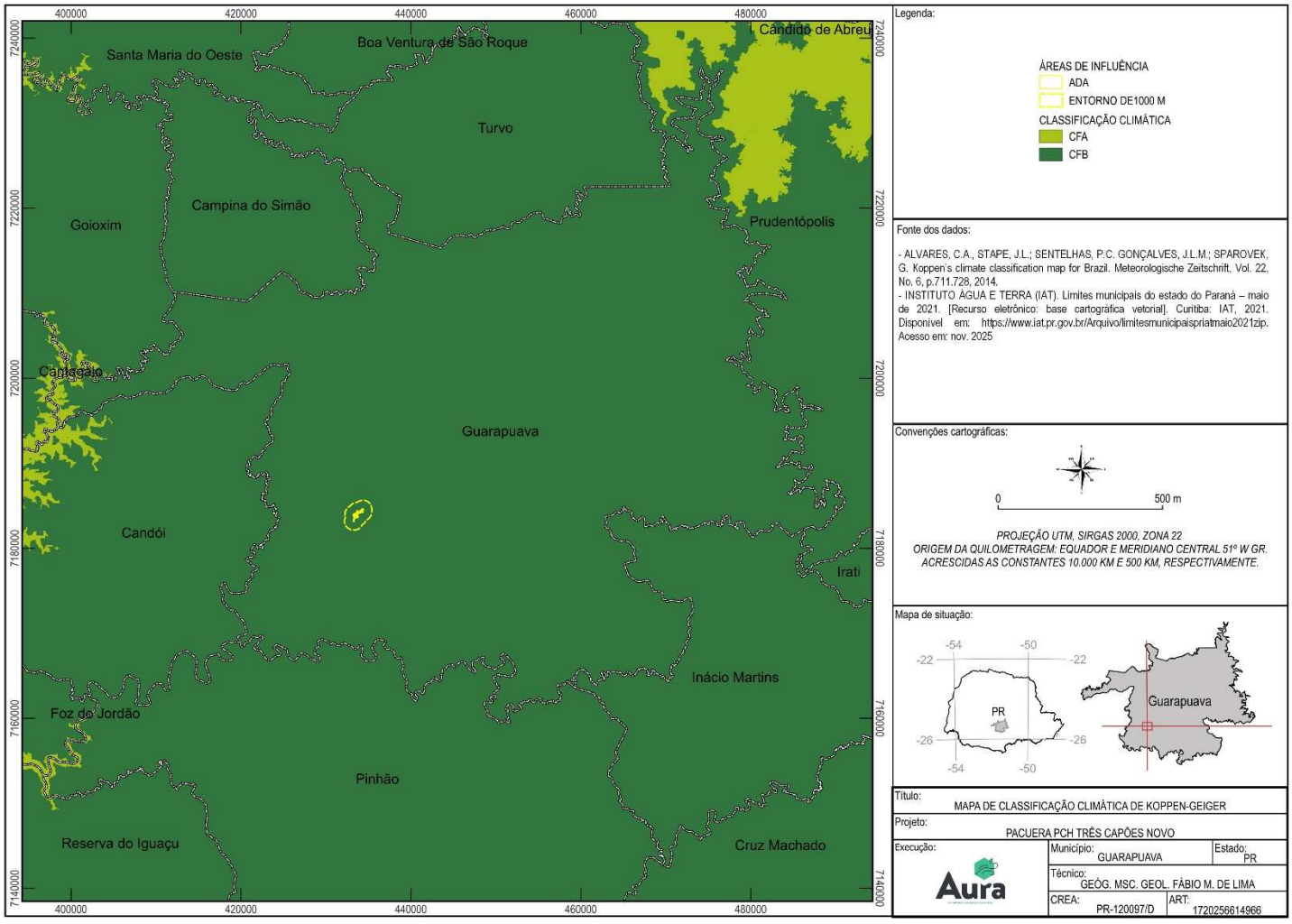
6. ANÁLISE DA ÁREA E DIAGNÓSTICO DA REGIÃO DE ENTORNO E DO RESERVATÓRIO

6.1 Aspectos do Meio Físico

6.1.1 Clima

De acordo com IAPAR (2019), a região onde se localiza o reservatório da usina, em Guarapuava, PR, apresenta um clima classificado como Cfb, segundo a classificação de Köppen. Esse tipo climático é caracterizado por ser temperado úmido, com verões amenos e ausência de estação seca bem definida (EMBRAPA, *s. d.*).

Figura 19 – Mapa de Clima



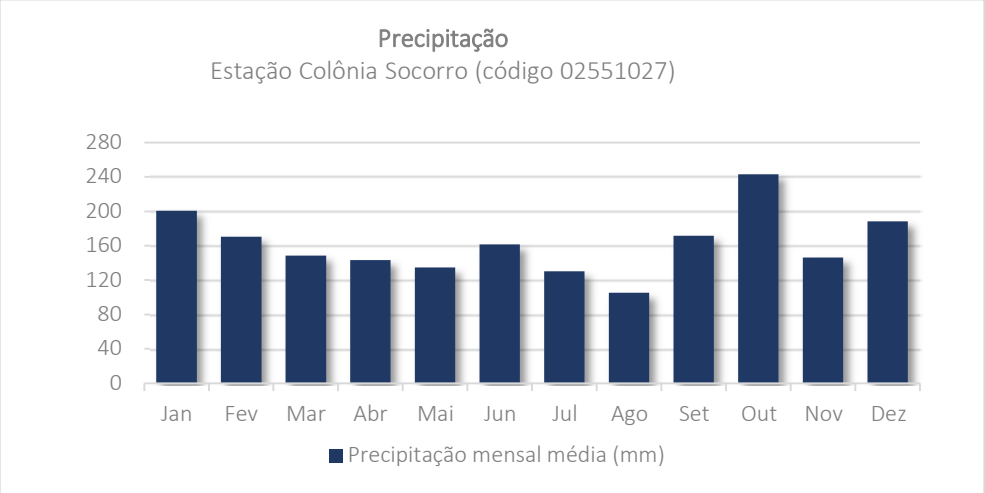
Fonte: Aura Consultoria, 2026.

A análise da distribuição mensal e dos eventos extremos utilizou a série diária e mensal de dados brutos do período de 1994 a 2024 da Estação Colônia Socorro (código 02551027). Localizada a aproximadamente 15 km da área em estudo, a Estação Colônia Socorro foi a que apresentou suficiência amostral superior a 30 anos, sendo este o período mínimo recomendado pela World Meteorological Organization (WMO, 2017) para obtenção de normais climatológicas.

Considerando a distribuição da precipitação ao longo do ano, define-se que a estação úmida se inicia em outubro e prolonga-se até fevereiro, enquanto o período de estiagem ocorre entre junho e agosto. Entre março e maio observa-se redução progressiva da precipitação, enquanto setembro é marcado por incremento abrupto dos valores, demarcando a retomada das chuvas na área em estudo (

Figura 20).

Figura 20 - Precipitação mensal média representativa da área em estudo.



Fonte: SNIRH, modificado por Aura, 2026.

O máximo absoluto de precipitação diária da série diária de 297,7 mm ocorreu em 8 de junho de 2014. A definição de evento extremo de precipitação se deu a partir dos máximos da série diária deduzidos de seu desvio padrão, estabelecendo assim, que os extremos são aqueles que ultrapassaram 56,5 mm precipitados em 24 horas. Considerando esse valor, o mês de maior incidência dos extremos é outubro, quando 3,3% dos 899 dados da série ultrapassam o valor de referência.

A distribuição geográfica da precipitação foi analisada a partir série mensal Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos (SNIRH, 2026). A pesquisa por séries históricas consistentes constatou em estações no entorno do empreendimento demonstrou baixa homogeneidade e persistência temporal nos dados. Por esta razão, não foi possível manter período recomendado de 30 anos.

Assim, a série temporal da Estação Colônia Socorro (1994–2024), considerada a mais representativa para a área em estudo, foi complementada com dados locais das estações UHE Salto Curucaca Barramento (código 2551075, série 2016–2022) e Guarapuava – Colégio Agrícola (código 2551010, série 1974–2004), listadas na Tabela 1 - Estações utilizadas na análise da distribuição geográfica da precipitação na área em estudoTabela 1.

Ressalta-se que a série histórica desta última estação compreende dados consistidos e que a abordagem adotada mostra-se tecnicamente suficiente para estudos de caracterização ambiental, os quais não demandam o mesmo nível de rigor estatístico exigido para o dimensionamento de estruturas hidráulicas e projetos hidrossanitários.

Tabela 1 - Estações utilizadas na análise da distribuição geográfica da precipitação na área em estudo

ESTAÇÃO	CÓDIGO	X	y
Colônia Socorro	2551027	444748	7174034
UHE Salto Curucaca Barramento	2551075	418036	7175525
Guarapuava - Colégio Agrícola	2551010	450006	7194575

Fonte: Aura Consultoria, 2025.

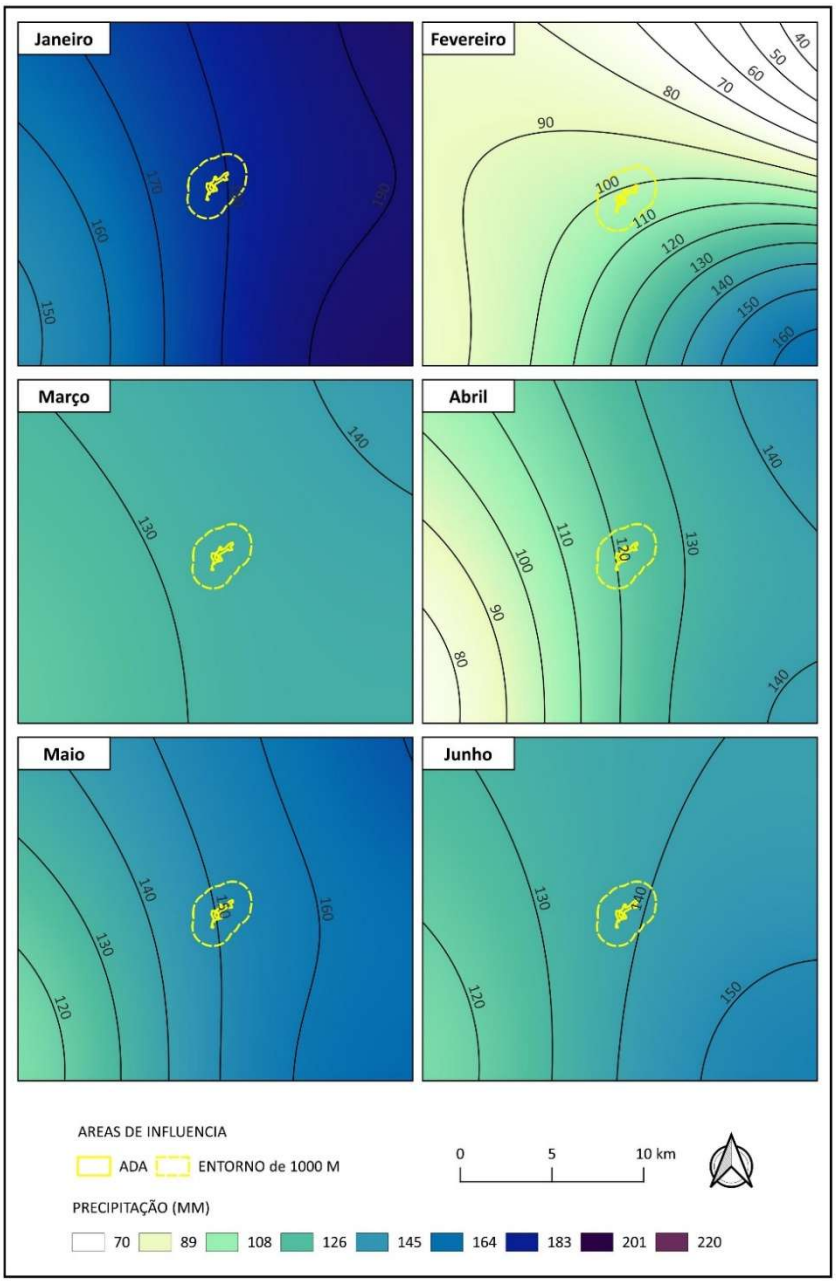
Os valores médios de precipitação obtidos com uso do software Sistema de Informações Hidrológicas – Hidroweb versão 1.4.0.83 (ANA, 2018) foram atribuídos a um vetor de pontos e posteriormente rasterizados com uso do interpolador IDW (do inglês, Inverso da Distância ao Quadrado) disponível no software QGIS v.3.30.0-'s-Hertogenbosch.

De modo similar ao observado no pluviograma da Figura 20, os meses de janeiro destacam-se pelos maiores volumes precipitados. Os meses mais secos correspondem a

fevereiro e agosto, aspecto compatível com o pluviograma elaborado a partir da série de 30 anos da Estação Colônia Socorro.

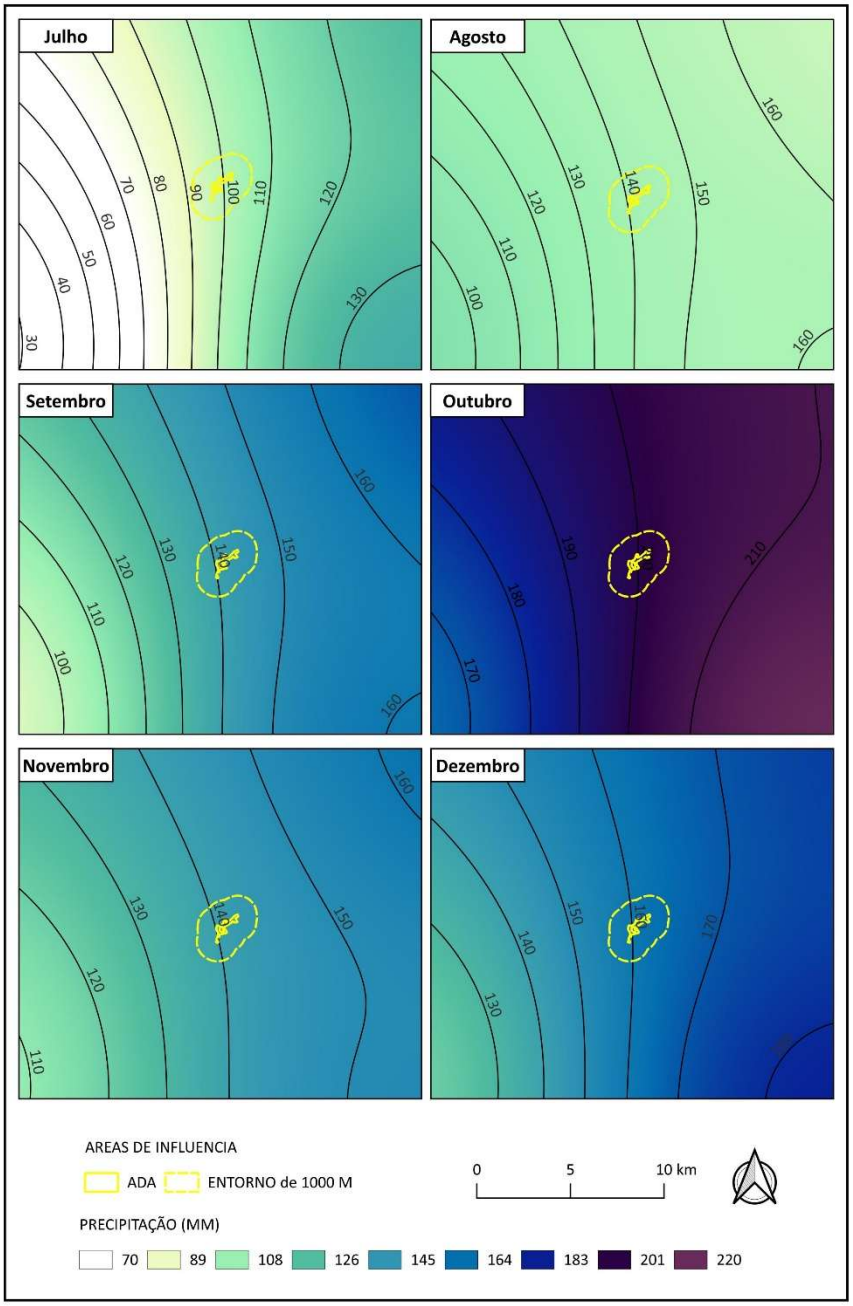
Observa-se, ainda, tendência persistente ao longo do ano indicando precipitação ligeiramente mais elevada nas estações localizadas a leste da área em estudo (Colônia Socorro e Guarapuava – Colégio Agrícola) em relação à estação situada a oeste (UHE Salto Curucaca Barramento) (Figura 21 e Figura 22).

Figura 21 – Distribuição das chuvas na área em estudo, janeiro a junho.



Fonte: SNIRH, modificado por Aura (2026).

Figura 22 – Distribuição das chuvas na área em estudo, julho a dezembro



Fonte: SNIRH, modificado por Aura 2026.

6.1.2 Cota máxima de inundação das águas correntes e/ou dormentes

A revisão da cota máxima de inundação do reservatório da PCH ocorreu em 2021, quando foi necessária a contratação da empresa Apoio Geomática para realizar

levantamentos topográficos complementares. Esses estudos foram necessários devido à identificação de um erro topográfico durante a fase de validação da implantação de marcos, o que impactaria a área alagada licenciada conforme a Licença Prévia (LP nº 39.921), que previa originalmente a cota de alagamento de 914,00 metros.

Após os levantamentos e análises ambientais realizadas nas cotas 912,80 metros e 913,00 metros, verificou-se que a adoção da cota 912,80 metros permitiria reestabelecer a área do reservatório e a supressão vegetal conforme definido no Projeto Básico de 2008, que embasou a emissão da Licença de Instalação. Diante dessa constatação, procedeu-se à revisão do Projeto Básico Consolidado, formalizando o ajuste da cota do reservatório de 914,00 metros para 912,80 metros.

Essa mudança foi necessária para garantir a conformidade do empreendimento com as exigências do órgão ambiental responsável, assegurando que a área de alagamento respeitasse os limites originalmente licenciados e evitando impactos adicionais à vegetação local.

A cota máxima maximorum é de 915,20 m, de acordo com a Licença de Operação (LO 314163).

6.1.3 Geomorfologia e declividade

De acordo com o Relatório Ambiental Simplificado da Ambiotech, a área em estudo está situada na região centro-sul do Paraná, inserida na Unidade Morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná e pertencente à Unidade Morfoescultural do Terceiro Planalto Paranaense.

As áreas diretamente afetadas (ADA) e de influência direta (AID) encontram-se inteiramente dentro da Sub-unidade Morfoescultural do Planalto de Palmas/Guarapuava. Já a área de influência indireta (AII) abrange, além dessa subunidade, os Planaltos de Pitanga/Ivaiporã e do Alto/Médio Piquiri. A seguir, apresenta-se um detalhamento dessas unidades, acompanhado de representação cartográfica (Ambiotech, 2021a).

Sub-unidade morfoescultural Planalto de Palmas/Guarapuava: apresenta dissecação baixa. A classe de declividade predominante é menor que 6%. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 80 metros com altitudes variando entre 900 (mínima) e 980 (máxima) m. s. n. m, sendo a média entre 920 – 930 m. s. n. m. As formas

predominantes são topos aplainados, vertentes retilíneas e convexas e vales em “U”, modeladas em rochas da Formação Serra Geral (MINEROPAR, 2006).

Figura 23 - Relevo da área de estudo



Observação: Notar a baixa declividade

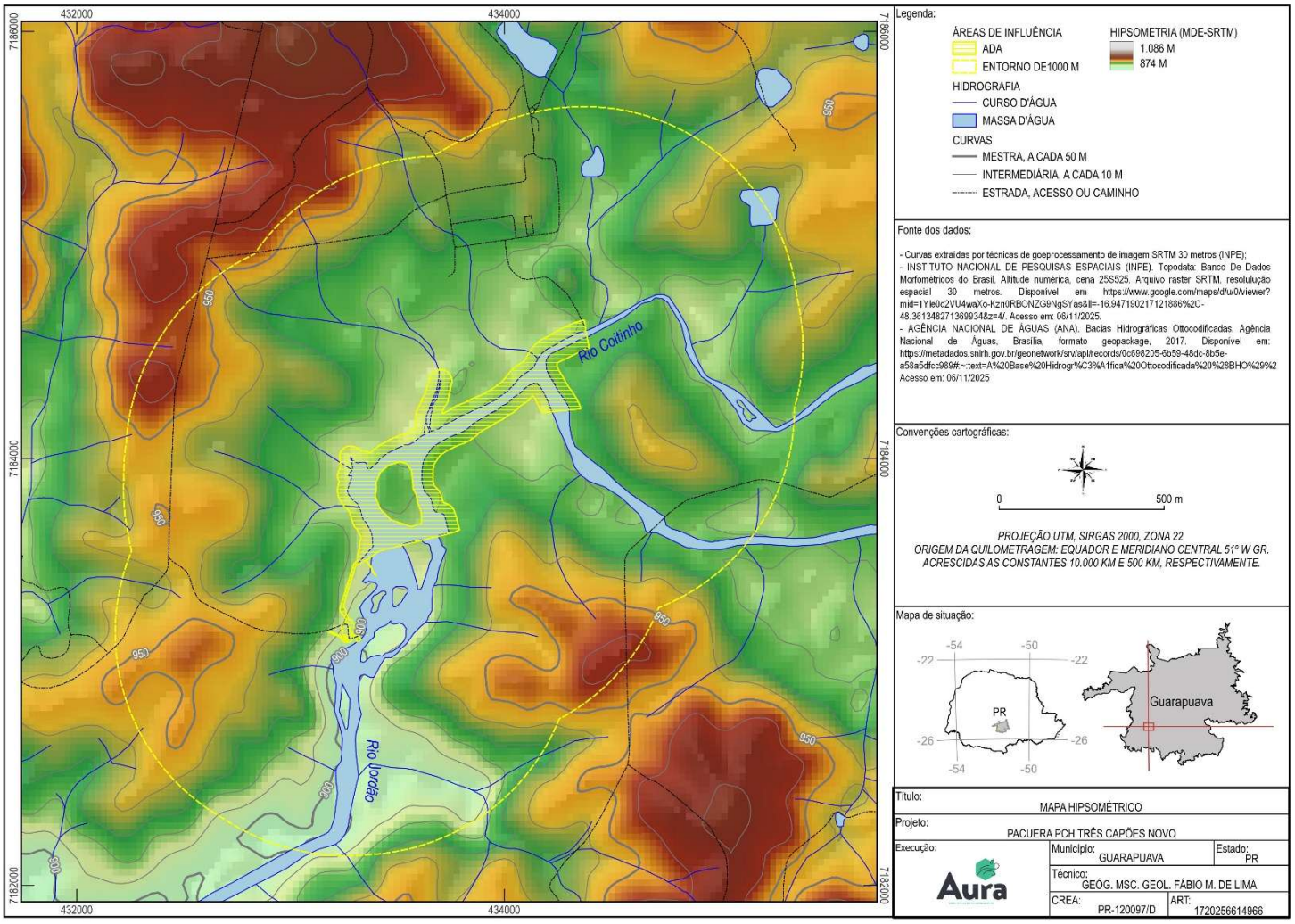
Fonte: Aura Consultoria, 2025.

- Sub-unidade morfoescultural Planalto Pitanga/Ivaiporã: apresenta dissecação média. A classe de declividade predominante é menor que 12%. As formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em “V”, modeladas em rochas da Formação Serra Geral (MINEROPAR, 2006).

Na Figura 28 espacializa-se a altimetria da área de estudo (hipsometria), no qual é possível notar que, de modo geral, existe um decréscimo altimétrico de nordeste para sudoeste.

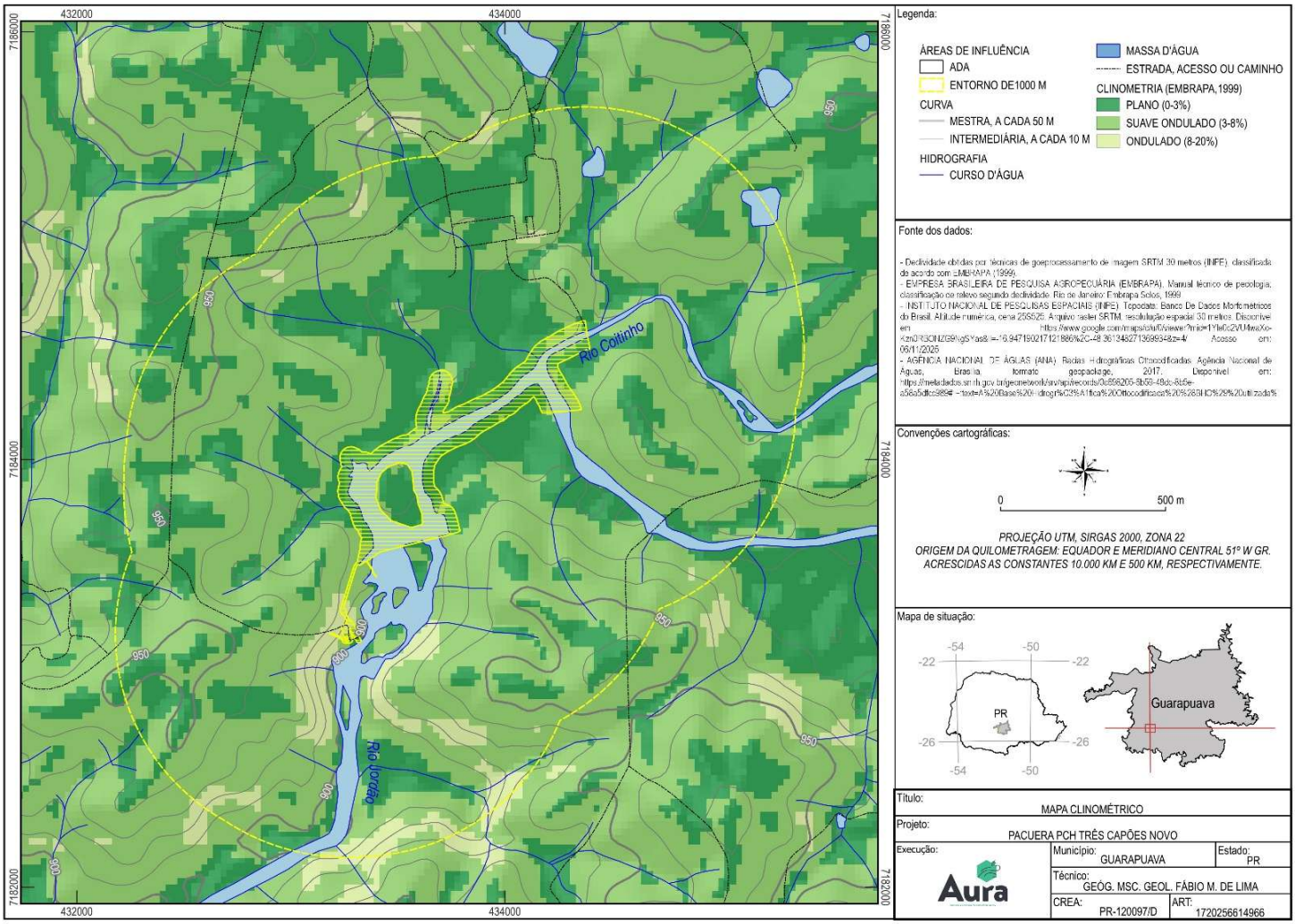
Na Figura 25 é apresentada a área de estudo, onde é possível notar que sua declividade não ultrapassa 45%.

Figura 24 - Mapa de Hipsometria



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

Figura 25 - Mapa Clinométrico



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

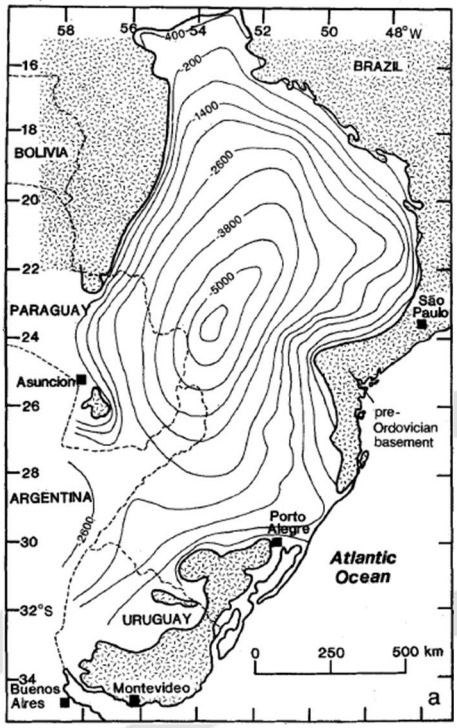
6.1.4 Geologia

6.1.4.1 Arcabouço geotectônico da Bacia do Paraná

Na área em estudo as litologias da Bacia do Paraná são representadas por rochas ígneas efusivas do Grupo Serra Geral. A Bacia do Paraná é uma bacia intracratônica desenvolvida completamente sobre crosta continental (MILANI e THOMAZ FILHO, 2000) que abrange uma área de aproximadamente 1.400.000 km² preenchida por rochas sedimentares, vulcânicas e intrusivas básicas, que, juntas, podem alcançar cerca de 5.000 m de espessura no depocentro (Figura 26**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

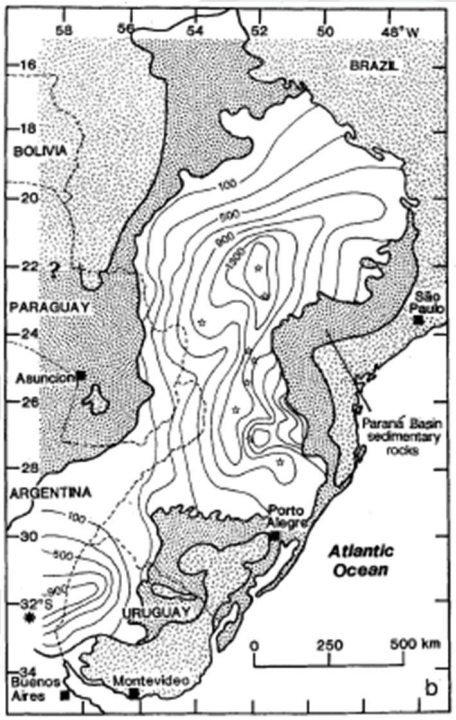
Segundo estes autores, os derrames associados a sedimentação na bacia compreendem a maior manifestação de vulcanismo fissural ocorrida em região continental, resultando no empilhamento de até 1.500 m de lavas (Figura 27).

Figura 26 - Profundidade do embasamento da Bacia do Paraná



Fonte: ZALAN *et al*. 1987

Figura 27 - Profundidade dos magmas da Bacia do Paraná



Fonte: ZALAN *et al*. 1987, Leinz et al. 1968 apud Peat et al. 1992

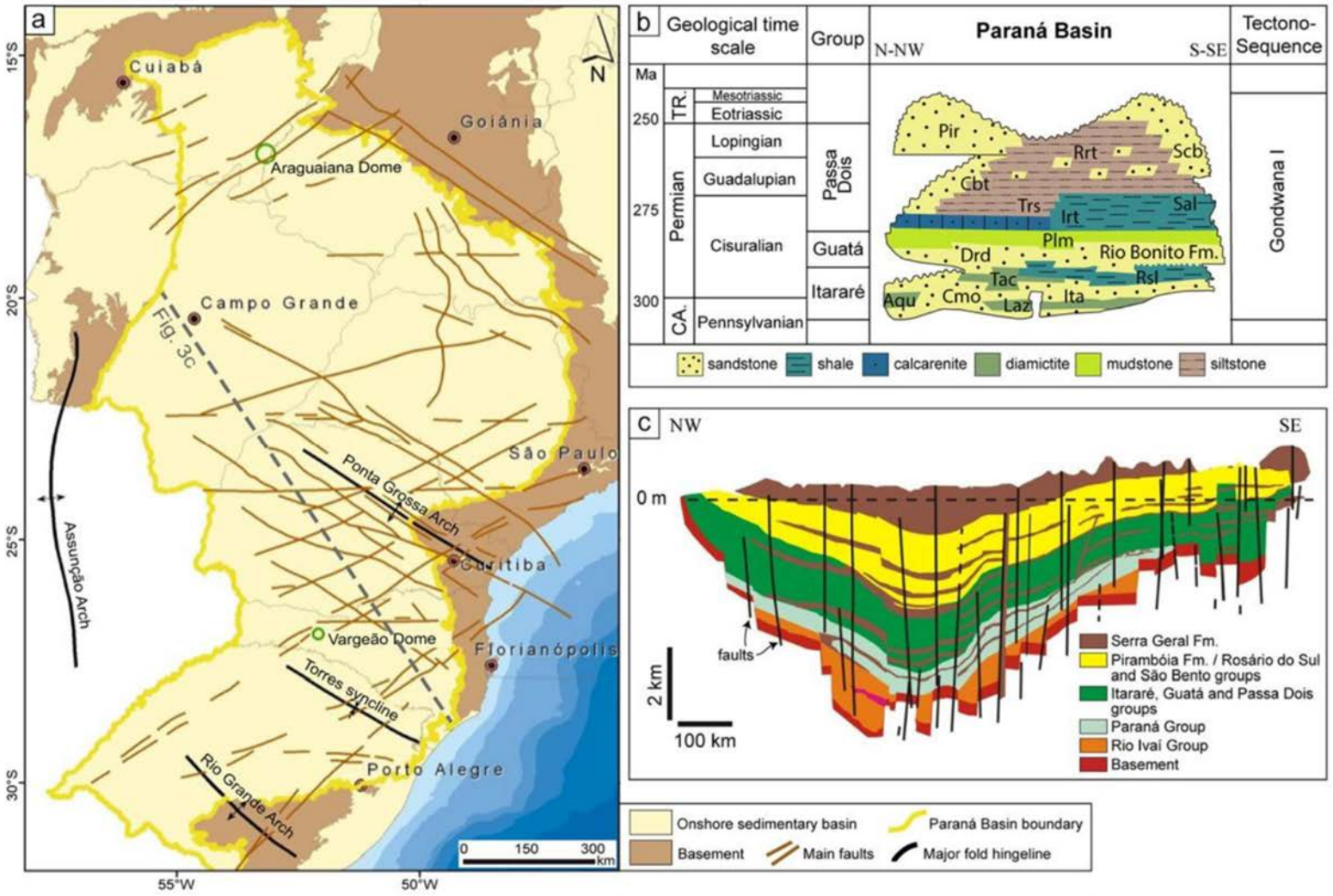
Eventos geotectônicos distensivos posteriores a aglutinação do Gondwana resultaram no abatimento de porções continentais da crosta culminando no surgimento de mares interiores que acomodaram a deposição das principais bacias paleozóicas brasileiras, dentre elas a Bacia do Paraná. As reativações de estruturas no embasamento pré-cambriano da Plataforma Sul-Americana contribuíram de maneira significativa para a evolução tectônica da Bacia do Paraná (ZALÁN et al. 1987), controlando não somente os depocentros e a sedimentação, mas também o magmatismo Serra Geral (MILANI e THOMAZ FILHO, 2000).

6.1.4.2 O Magmetismo Serra Geral

No final do Jurássico e início do Cretáceo, uma sucessão de derrames de lava basáltica cobriu a Bacia do Paraná. Esses derrames ascenderam por meio de fraturas profundas na crosta terrestre, relacionando-se à ruptura do Gondwana e à abertura do Oceano Atlântico Sul (Figura 28). Nesse contexto, as principais feições de extravasamento do magma foram estruturas herdadas de aulacógenos (riftes abortados) correspondentes aos lineamentos Guapiara, São Jerônimo–Curiúva e em especial ao Arco de Ponta Grossa.

O Arco de Ponta Grossa é uma feição estrutural positiva que controla a compartimentação da Bacia do Paraná desde o Permo-Triássico, influenciando padrões de subsidência diferencial. Associado a alinhamentos estruturais NW-SE, atuou como zona de fraqueza crustal, condicionando a ascensão e o extravasamento de magmas durante o vulcanismo Juro-Cretáceo do Grupo Serra Geral, além da intrusão de diques e sills, sendo determinante na organização estrutural e na distribuição do magmatismo na bacia (FÚLFARO et al., 1982; ZALÁN et al., 1987; MILANI, 2007).

Figura 28 - Mapa estrutural da Bacia do Paraná com destaque para os principais arqueamentos e seção oblíqua ao eixo da bacia



Fonte: Modificado de Zalán *et al.* 1990 por Amarante *et al.* 2024

6.1.4.3 Estratigrafia local do Grupo Serra Geral

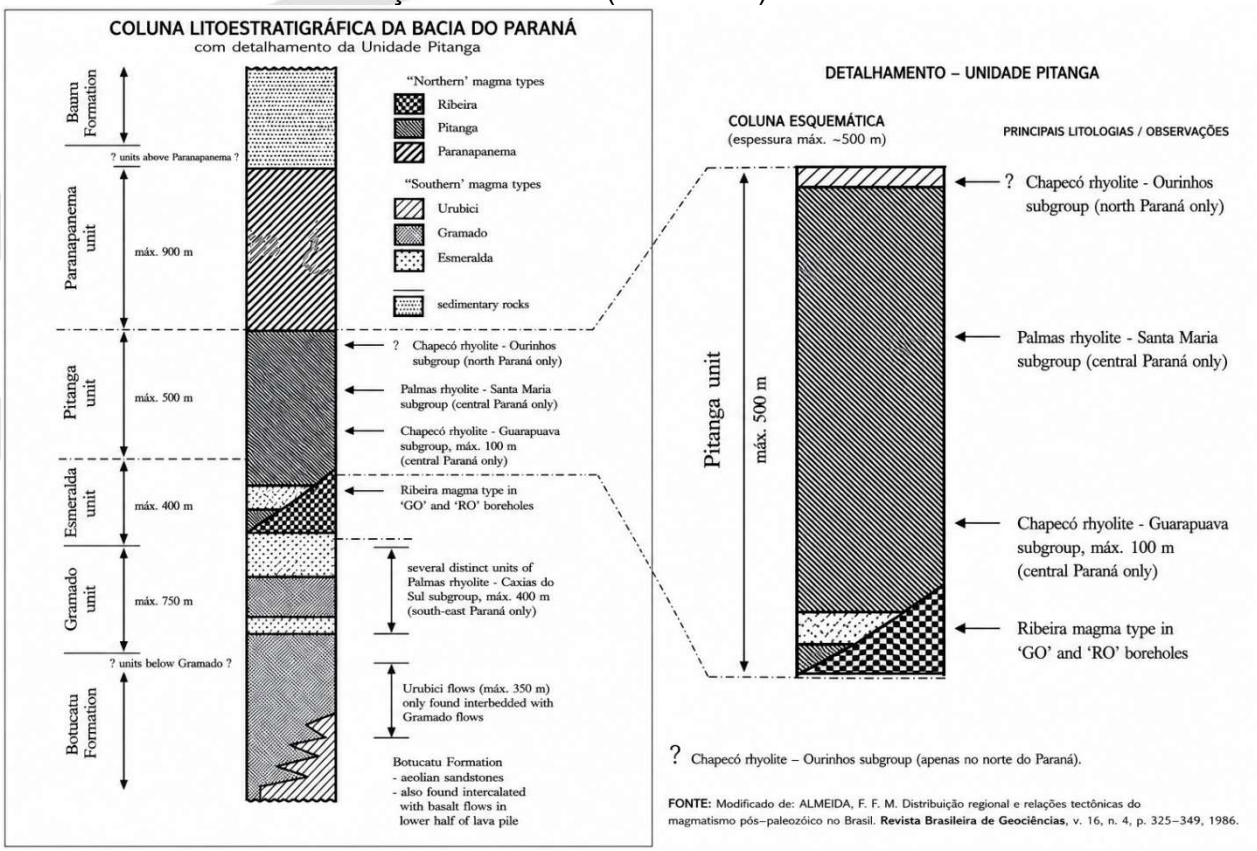
Segundo o Relatório dos Estudos Geológicos e Geotécnicos do Projeto Básico Consolidado elaborado por Geoenergy (2020), a PCH Três Capões Novo se situa nos domínios das rochas efusivas ácidas tipo Chapecó, localmente representadas por um derrame de riodacito pórfiro de espessura média de 45 m.

Identifica-se que o estudo supracitado se baseia na proposta estratigráfica de PEATE et al. (1992), que a partir da geoquímica de testemunhos de sondagem, propôs a subdivisão da então Formação Serra Geral nos magmas do tipo Gramado, Esmeralda,

Pitanga e Paranapanema. Dentre os 9 (nove) testemunhos de sondagem analisados no estudo de Peate et al. (1992), pequenas quantidades de outros tipos de magma foram encontradas. Um deles, associado a Unidade Pitanga e composto por rochas ácidas efusivas foi denominado como riolito Chapecó (Figura 29).

Nardy et al. (1995) fez a proposição dos membros Palmas e Chapecó como unidades litoestratigráficas formais da formação Serra Geral. Segundo esses autores, o membro Palmas seria caracterizado por riodacitos e riolitos de coloração cinza clara, assentados de forma concordante e abrupta sobre os basaltos da sequência básica inferior. Já, o Membro Chapecó, seria caracterizado como quartzo-latitos, dacitos, riodacitos e riolitos, de coloração cinza esverdeada, sobrepostos a uma sequência de derrames básicos.

Figura 29 - Coluna estratigráfica das unidades propostas por PEATE et al. (1992) para a Formação Serra Geral (modificado).



Fonte: PEATE et al. (1992)

No estudo de detalhamento da estratigrafia do Grupo Serra Geral no estado do Paraná (MINEROPAR, 2013), as subunidades Guarapuava e Palmas foram redefinidas

como membros da Formação Covó. Por conseguinte, entende-se que a Unidade Pitanga de Peate *et al.* (1992) é correlata a Formação Covó de Mineropar (2013). Justifica-se a necessidade dessa correlação para a unificação entre a cartografia geológica empregada e a sinonímia estratigráfica empregada por Geoenergy (2020).

6.1.4.4 Geologia da área de estudo

No Relatório dos Estudos Geológicos e Geotécnicos do Projeto Básico Consolidado da PCH Três Capões Novo (GEONERGY, 2020) foram realizados 18 furos de sondagem rotativa (Tabela 2) ao longo do barramento e das ombreiras, circuito gerador, tomada d'água, casa de força e do canal de fuga. Observações junto a exposições naturais de rocha tiveram caráter complementar.

Tabela 2 - Características gerais das sondagens executadas na porção industrial do empreendimento.

Identificação	Local	Tipo	NA (m)	Cota (m)	Coord. UTM X	Coord. UTM Y
3500071510	Não informado	Poço tubular	56,78	1004,40	446287,02	7194013,96
3500072090	Não informado	Poço tubular	168,42	947,17	406192,99	7184782,01
3500072792	Não informado	Poço tubular	50	1023,13	444378,88	7178609,10
3500033727	LAPAR	Poço tubular	27,42	986,97	442166,88	7190327,51
3500021268	Lagoa Seca	Poço tubular	13,18	859,08	406715,32	7188010,69
3500031710	Lagoa Seca	Poço tubular	13,18	859,08	406725,82	7188005,56
3500034718	Fazenda Capão Alto	Poço tubular	18,44	931,59	416317,32	7169496,81
3500037748	Granja Masteke I	Poço tubular	28,40	1021,54	444369,44	7178680,15
3500060540	Dois Pinheiros	Poço tubular	31	1027,42	427148,25	7160125,68
3500061931	Granja Masteke I	Poço tubular	28,40	1020,94	444319,62	7178626,46
3500064674	Curucaca	Poço tubular	15,96	885,67	417918,91	7175294,37
3500064706	Fazenda Curucaca	Poço tubular	10	978,59	415735,96	7183045,31

Os riodacitos pórfiros do Formação Covó (Membro Guarapuava) foram dominantes nos testemunhos de sondagem, apresentando espessura da ordem de 45 metros. Tal espessura pôde ser confirmada em superfície, pois a cota base de 884,5 m do derrame nas sondagens coincide com o contato geológico observado ao sopé da queda d'água situado à jusante do barramento, onde a Formação Covó (Membro Guarapuava) recobre

os derrames tabulares de basalto fanerítico cinza da Formação Candói (Membro Foz do Areia).

Os riodacitos pórfiros possuem disposição sub-horizontal (com mergulho da ordem de 3° para oeste), os contatos entre os derrames verificados nas sondagens, há evidências de brechas basálticas formadas de fragmentos de basalto vesículo-amigdaloidal cimentados por material sílticoarenoso, ou areno-siltoso, de cores rosadas a avermelhadas. Além disso, as brechas basálticas estão associadas a ocorrência de siltito intertrapiano.

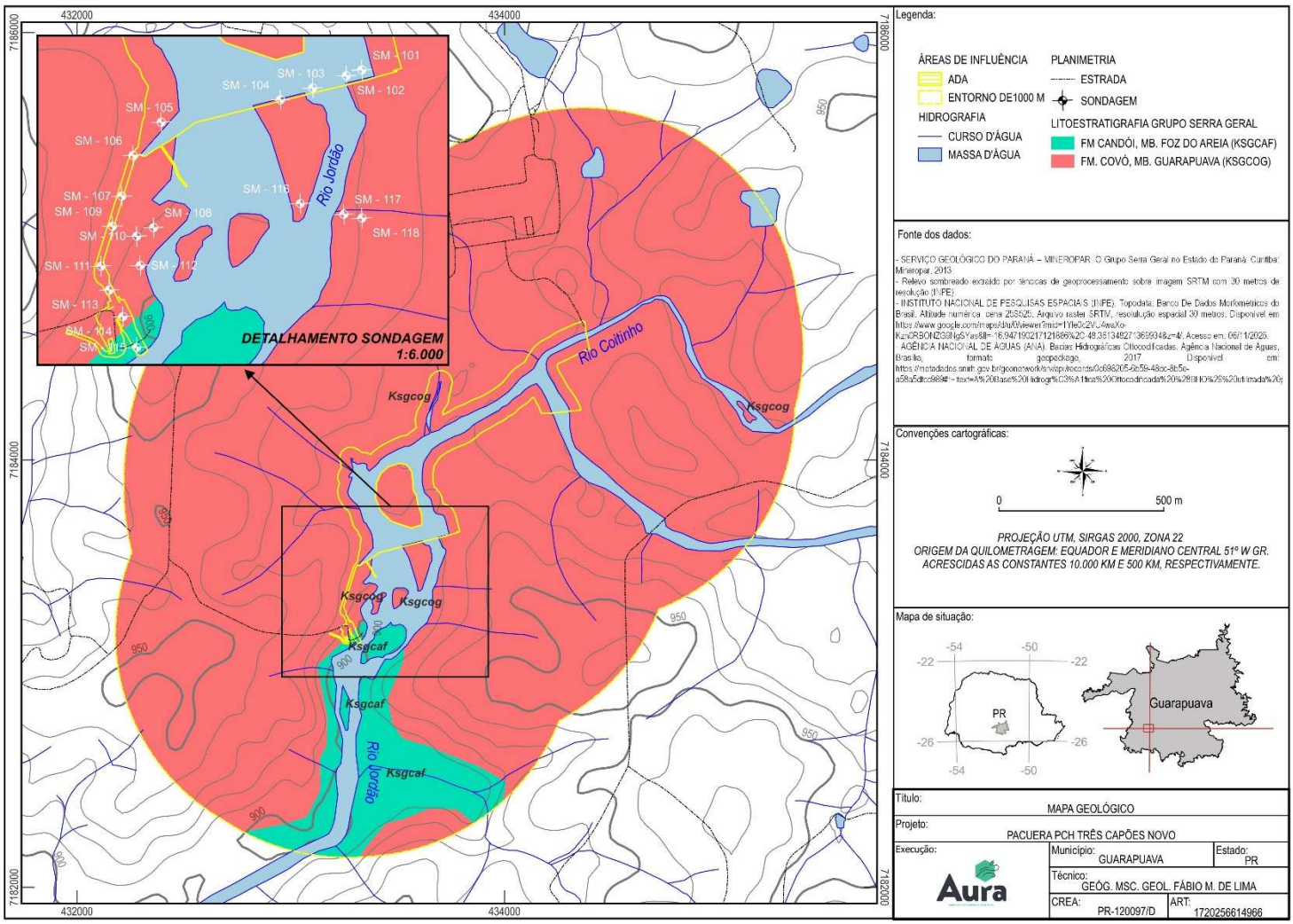
6.1.4.5 Litotipos identificados

Conforme já mencionado, quase todo o empreendimento será assentado sobre um único derrame de riodacito pórfiro tipo Chapecó (Formação Covó, Membro Guarapuava). Na base do derrame do riodacito pórfiro se estende ruma camada intertrapiana de siltitos de cores avermelhadas, assentada sobre derrame basáltico, em cujo topo se estende o zoneamento de brecha basáltica.

Em conjunto, esses litotipos compõem o empilhamento típico dos derrames da Formação Serra Geral, no qual os riodacitos pórfiros representam unidades mais competentes, enquanto os siltitos intertrapiânicos e as brechas basálticas constituem descontinuidades geológicas relevantes, com implicações diretas no comportamento geotécnico e hidrogeológico do maciço, controlando a circulação de água e configurando zonas críticas para a estabilidade das fundações.

A distribuição geográfica dos litotipos identificados nas sondagens é coincidente com a do mapa da Figura 30. A distribuição estratigráfica, granulometria, mineralogia, petrofábrica, cor primária e/ou de alteração e aspectos relacionados a hidrogeologia e estabilidade geotécnica explicitada no grau de alteração, ocorrência de planos de fraqueza e contatos litológicos são detalhados nos itens a seguir, ordenados de acordo com o princípio estratigráfico da superposição de camadas, onde os depósitos e hiatos mais antigos encontram-se na base e os mais recentes no topo do pacote sedimentar.

Figura 30 - Mapa geológico da área em estudo com detalhamento da localização dos furos de sondagem.



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

6.1.4.5.1 Litotipos identificados

Representam as porções mais maciças e homogêneas dos derrames, geralmente localizadas nas zonas centrais das camadas de lava. Caracterizam-se por elevada resistência mecânica, alta coerência e fraturamento organizado, frequentemente em padrão colunar vertical, associado ao resfriamento da lava. Nesses níveis, a permeabilidade é reduzida, sendo controlada essencialmente pelas fraturas. Em termos

geotécnicos, constituem os níveis mais competentes entre as rochas básicas, contrastando com as zonas vesiculares e com os níveis intertrapianos.

As ocorrências dessas litologia são delgadas e de distribuição restrita a 2 (dois) furos de sondagem, são subjacentes ao basalto maciço, brechas vesículo-amigdaloidais e a depósitos siltosos intertrapianos, conforme observado no furo SM-117 (Figura 31 e Figura 35).

6.1.4.5.2 Basaltos vesículo-amigdaloidais (Formação Candói, Membro Foz do Areia)

Correspondem a porções dos derrames caracterizadas pela presença de vesículas formadas durante a desgaseificação do magma, posteriormente preenchidas por minerais secundários, como quartzo, zeólitas e calcita, formando amígdalas. Essas rochas apresentam resistência intermediária e maior permeabilidade relativa em comparação aos basaltos compactos, devido à presença dessas descontinuidades internas. O comportamento geotécnico é mais heterogêneo, com influência direta da distribuição e do grau de preenchimento das vesículas. A presença de basaltos vesículo-amigdaloidais estão associada ao topo da Formação Candói, Membro Foz do Areia (Figura 31, Figura 32 e Figura 33), conforme observado no furo SM-117. Comumente esta litologia ocorre associado ao arcabouço das brechas basálticas da unidade sobrejacente.

Figura 31 - Furo SM-117, riodacito, siltito, brecha e basalto.

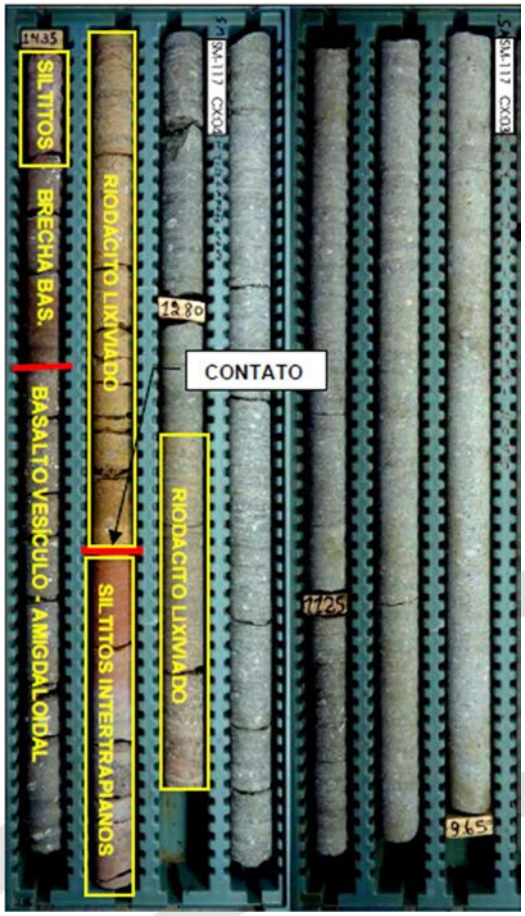


Figura 32 - Furo SM-117, riodacito.

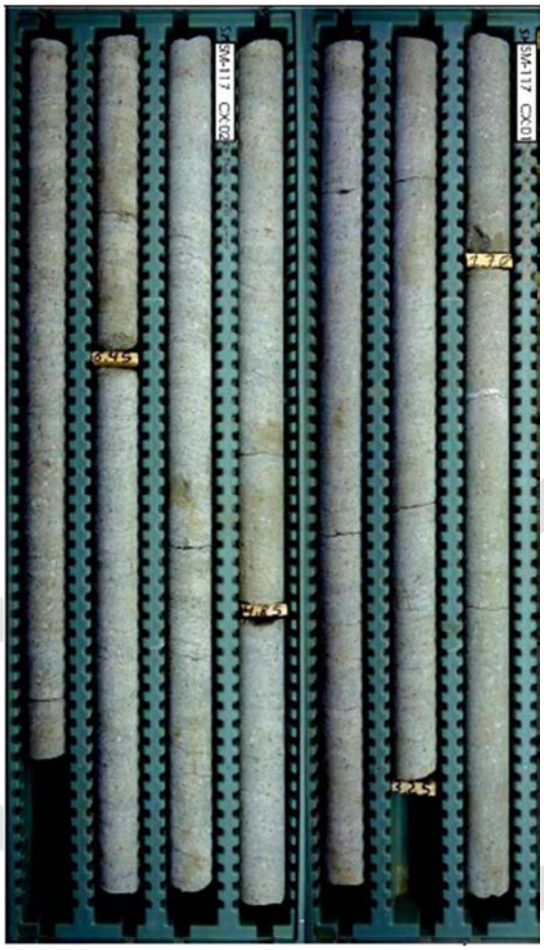
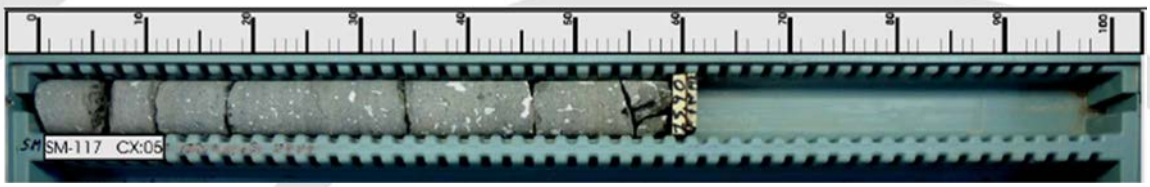


Figura 33 - Furo SM-117, detalhe de basalto vesículo-amigdaloidal.



6.1.4.5.3 Brechas basálticas (Formação Candói, Membro Foz do Areia)

São formadas por fragmentos angulosos a subangulosos de lavas vesículo-amigdaloidais e piroclastos, cimentados por matriz fina de natureza síltico-argilosa ou por minerais secundários como quartzo, calcita e zeólitas. Essas rochas apresentam elevada heterogeneidade textural e estrutural, com comportamento geotécnico desfavorável, caracterizado por menor resistência mecânica, maior deformabilidade e elevada

variabilidade de propriedades. Do ponto de vista hidrogeológico, constituem zonas de maior permeabilidade relativa, funcionando como caminhos preferenciais para a circulação de água. Sua ocorrência está associada aos contatos entre derrames, representando níveis críticos no maciço rochoso. As brechas basálticas denotam um hiato temporal entre derrames, permitindo o retrabalhamento das camadas subjacente pela erosão associada com de deposição de sedimento alóctone (siltitos intertrapianos), conforme pode se observar nas Figura 38 e Figura 35 e no detalhamento da Figura 36.

Figura 34 - Furo SM-114, basalto vesicular e brecha.

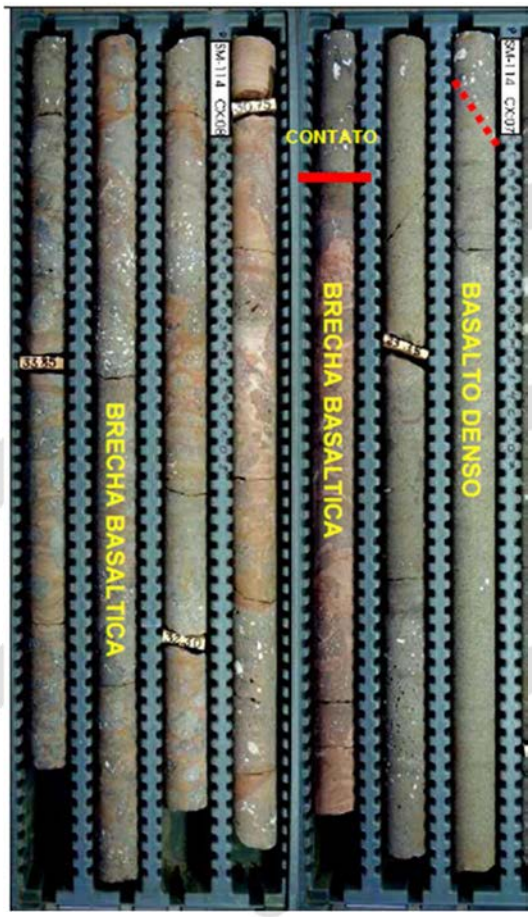


Figura 35 - Furo SM-114, basalto e brecha.

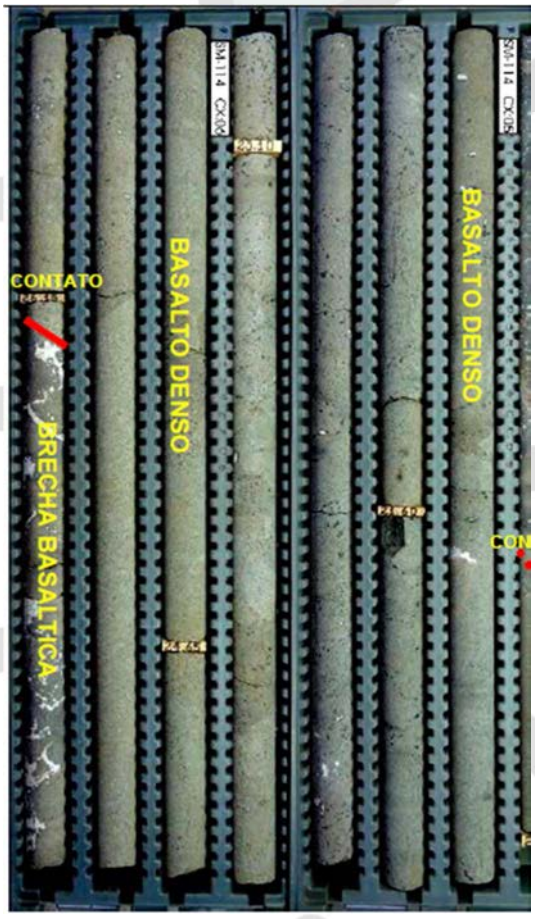
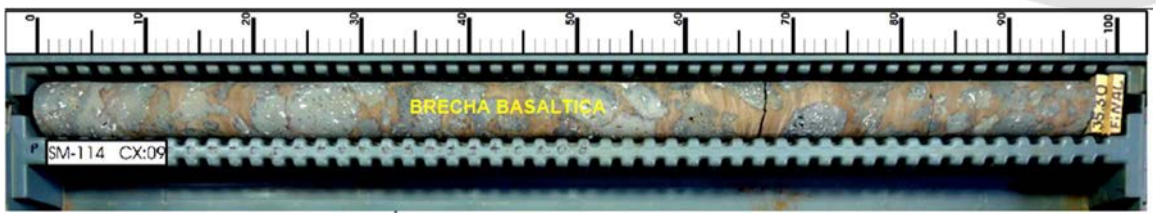


Figura 36 - Furo SM-114, detalhe de brecha basáltica.



6.1.4.5.4 Siltitos intertrapianos

Correspondem a depósitos sedimentares finos formados durante os intervalos de pausa entre os eventos eruptivos. Apresentam textura fina, frequentemente laminada, com coloração variando entre tons rosados, marrons e acinzentados, podendo conter fragmentos de rocha associados. Do ponto de vista geotécnico, constituem níveis de menor resistência e maior deformabilidade, com baixa qualidade de maciço e tendência a apresentar planos preferenciais de ruptura, especialmente ao longo das laminações. Em termos hidrogeológicos, podem atuar tanto como barreiras quanto como condutores, dependendo do grau de fraturamento e da presença de descontinuidades, configurando-se como importantes superfícies de descontinuidade estratigráfica. Na proposta estratigráfica do Grupo Serra Geral de Mineropar (2013), a gênese dos depósitos intertrapianos não é contextualizada como parte dos membros associados a Formação Candói e nem a Formação Covó.

6.1.4.5.5 Riodacitos pórfiros (Formação Covó, Membro Guarapuava)

Constituem a litologia predominante na área, caracterizando-se como rochas vulcânicas ácidas de textura pórfira, com abundantes fenocristais de plagioclásio imersos em matriz microcristalina a vítrea, composta por quartzo, feldspatos e minerais acessórios. Quando sãos, apresentam elevada resistência mecânica, alta coerência e baixo grau de fraturamento, com descontinuidades predominantemente sub-horizontais e superfícies rugosas. Do ponto de vista hidrogeológico, comportam-se como um maciço de baixa permeabilidade, com fluxo restrito às fraturas e às zonas superficiais mais alteradas. Próximo ao contato basal, é comum a ocorrência de uma faixa lixiviada, com coloração mais clara e leve redução da resistência, associada à circulação de fluidos e à proximidade dos níveis intertrapiânicos.

Figura 37 - Furo SM-107, riodacito.

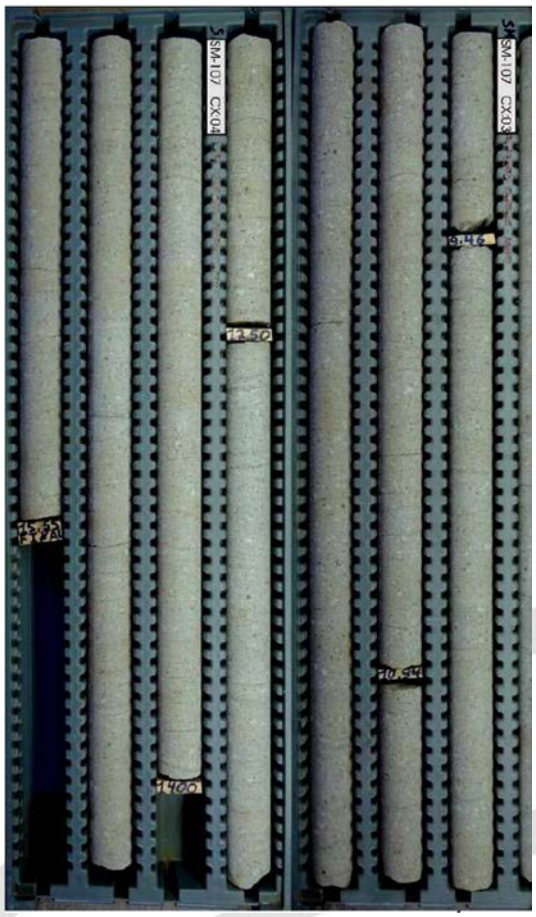
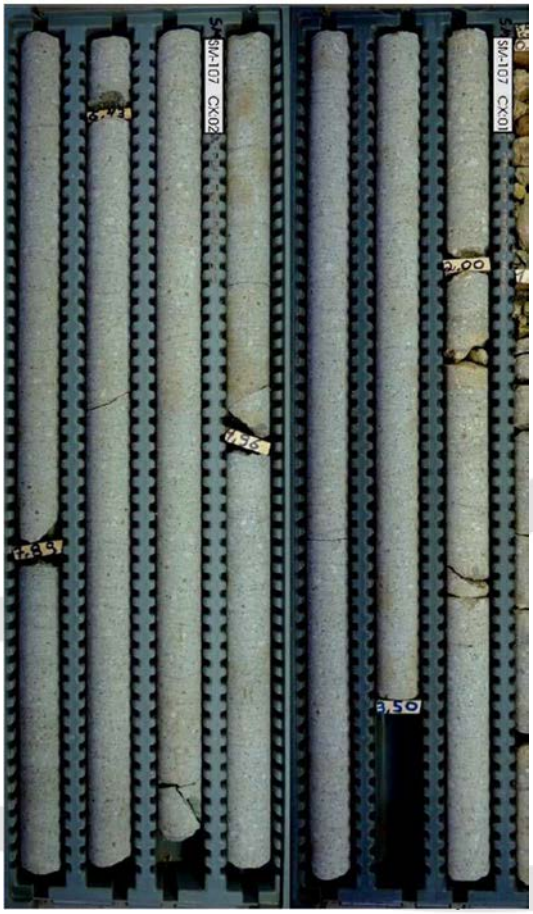


Figura 38 - Furo SM-107, riodacito.



6.1.5 Direitos Minerários

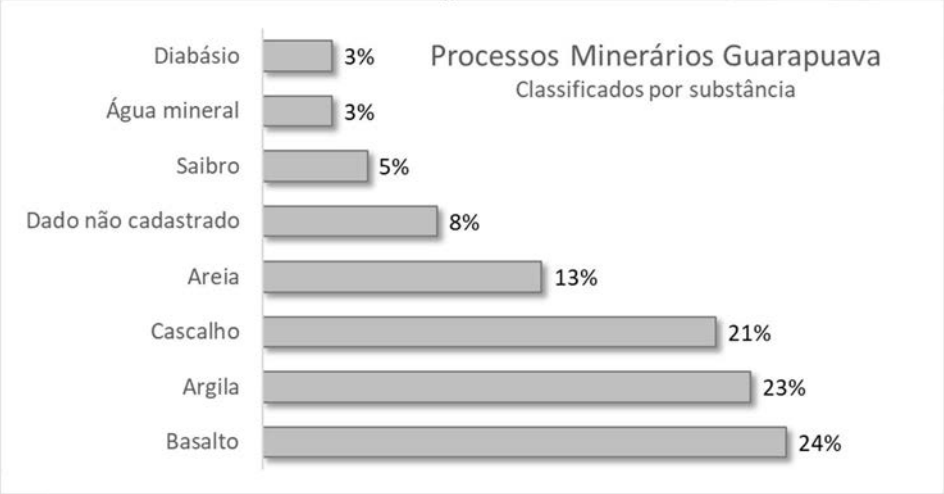
A identificação de processos minerários colidentes com a localização do empreendimento se deu a partir do banco de dados da Agência Nacional de Mineração (ANM), por meio de consulta ao Sistema de Informações Geográficas da Mineração - SIGMINE (ANM, 2025a). Apontamentos a respeito da produtividade do setor minerário foram obtidas a partir da base de dados do Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2025b), atualizada em 27 de maio de 2025.

A partir do SIGMINE, foi extraída a base cartográfica estadual em formato vetorial contendo polígonos com títulos minerários do município de Guarapuava. As informações sobre fase do processo, substância e uso declarado das geometrias circunscritas pelas áreas de influência também foram extraídas dessa mesma fonte.

Como não há processos minerários circunscritos pelo entorno de 1.000 metros do empreendimento e nem tampouco sobrepostos à ADA, a análise foi extrapolada para a

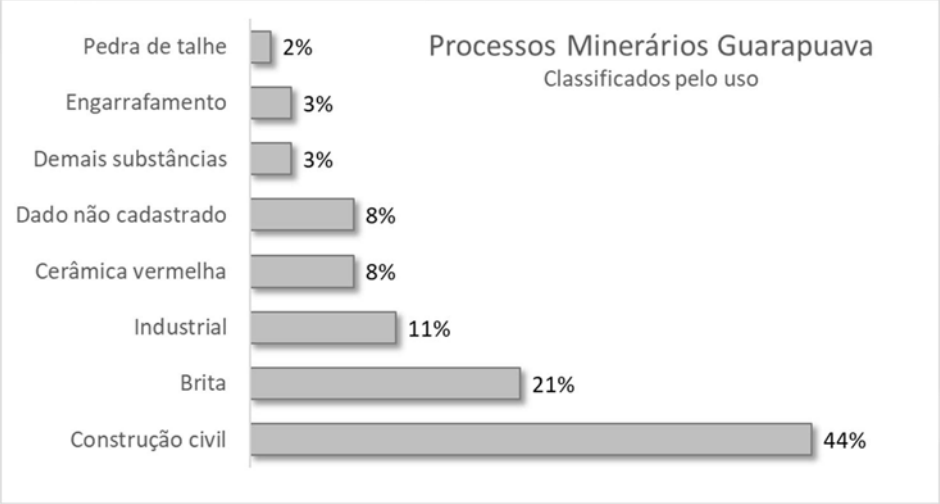
escala municipal. A vocação minerária do município de Guarapuava é voltada a explotação de basalto, argilas e cascalho (Gráfico 1), substâncias que por si só indicam uso dominantemente voltado para o setor da construção civil, conforme se verifica no Gráfico 2.

Gráfico 1 – Processos minerários distribuídos de acordo com a substância no município de Guarapuava



Fonte: Aura Consultoria, modificado de ANM, 2025.

Gráfico 2 – Processos minerários distribuídos de acordo com o uso no município de Guarapuava



Fonte: Aura Consultoria, modificado de ANM, 2025.

Os 2 (dois) processos minerários mais próximos ao empreendimento são de titularidade do empreendedor, ambos se encontram em fase de concessão de lavra e a

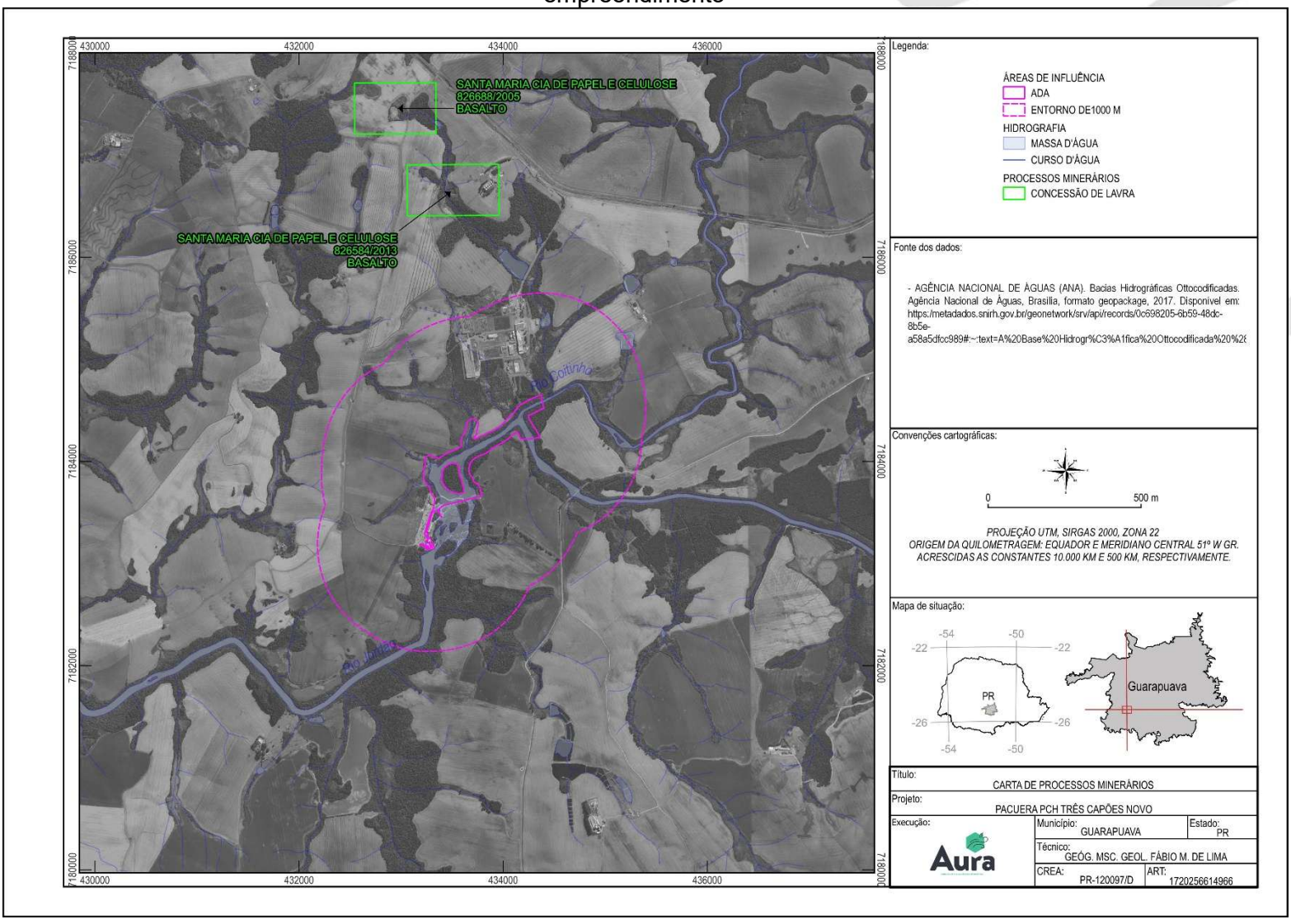
substância explotada é o basalto para a construção civil (Quadro 5). A localização dos referidos processos pode ser verificada no mapa da Figura 39.

Quadro 5 – Processo minerário próximo ao entorno de 1000 metros do empreendimento

Processo	Área (ha)	Fase	Titular	Substância	Uso
826688/2005	39,9	Concessão de lavra	Santa Maria Cia de Papel e Celulose	Basalto	Construção civil
826584/2013	44,92	Concessão de lavra	Santa Maria Cia de Papel e Celulose	Basalto	Construção civil

Fonte: Aura, modificado de ANM 2025.

Figura 39 – Mapa de localização dos processos minerários próximos ao entorno do empreendimento



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

6.1.6 Pedologia e permeabilidade dos solos

A cartografia pedológica brasileira é estruturada a partir do método convencional de identificação de Unidades de Mapeamento, definido pela combinação entre classes de solos e suas relações com os elementos ambientais da paisagem (IBGE, 2017). Nesse contexto, a unidade de mapeamento corresponde ao grupamento de áreas com ocorrência de determinados tipos de solos, estabelecido com a finalidade de possibilitar sua representação cartográfica, evidenciando distribuição espacial, extensão e limites.

As Unidades de Mapeamento podem ser simples, quando há predominância de apenas uma classe de solo, ou combinadas, quando constituídas por dois ou mais componentes organizados na forma de associações, complexos ou grupos indiferenciados (TESKE et al., 2015). A definição dessas associações decorre, principalmente, da necessidade de generalização cartográfica imposta pela escala de trabalho e pelo padrão de distribuição espacial dos solos na área mapeada.

Nesse contexto, a cartografia pedológica de referência elaborada por Bhering et al. (2007), em escala estadual, indica a ocorrência de duas unidades de mapeamento na área em estudo: uma unidade simples, constituída por Latossolo Bruno Distrófico húmico de textura argilosa (Lbd5), e outra composta pela associação desta classe com Cambissolo Háplico Distrófico húmico de textura argilosa (Lbd7)

O Latossolo Vermelho Distrófico (Figura 40) é um solo amplamente distribuído em regiões tropicais do Brasil, como o Cerrado e parte do sul do país. Trata-se de um solo muito intemperizado, profundo, com textura predominantemente argilosa e coloração avermelhada intensa devido à presença de óxidos de ferro, especialmente a hematita. Suas características físicas, como a estrutura granular e a elevada porosidade, conferem a este solo alta permeabilidade natural, favorecendo a infiltração de água no perfil e a drenagem adequada.

Segundo Souza, Stone e Moreira (2005), em estudo conduzido pela Embrapa Milho e Sorgo, a permeabilidade do Latossolo Vermelho Distrófico típico sob vegetação nativa apresentou valores elevados, chegando a 95 mm h^{-1}, com resistência à penetração variando entre 0,84 e 2,09 MPa. Esses dados evidenciam a presença de uma estrutura estável, com maior macroporosidade e menor densidade do solo, o que facilita o fluxo de água e o desenvolvimento radicular.

Contudo, o estudo também demonstrou que o uso de manejo inadequado, como o preparo convencional com arado de discos, pode comprometer significativamente essa permeabilidade. Nessas condições, observou-se aumento da resistência à penetração para até 3,04 MPa, principalmente na camada de 15 a 30 cm de profundidade, indicando compactação do solo e redução da macroporosidade (SOUZA; STONE; MOREIRA, 2005). A compactação tende a dificultar a infiltração da água, prejudicando a recarga hídrica e o desenvolvimento das plantas.

O Cambissolo Háplico Distrófico (Figura 40) ocorre junto ao relevo acidentado, sendo comum em regiões serranas, colinosas e setores de transição geomorfológica. Corresponde a um solo mineral ainda pouco evoluído, caracterizado pela presença de horizonte B incipiente e por significativa variabilidade textural, normalmente relacionada à heterogeneidade do material de origem. Em geral, apresenta pequena a média profundidade, podendo conter fragmentos rochosos ao longo do perfil. Em razão do caráter distrófico, possui baixa saturação por bases e reduzida fertilidade natural.

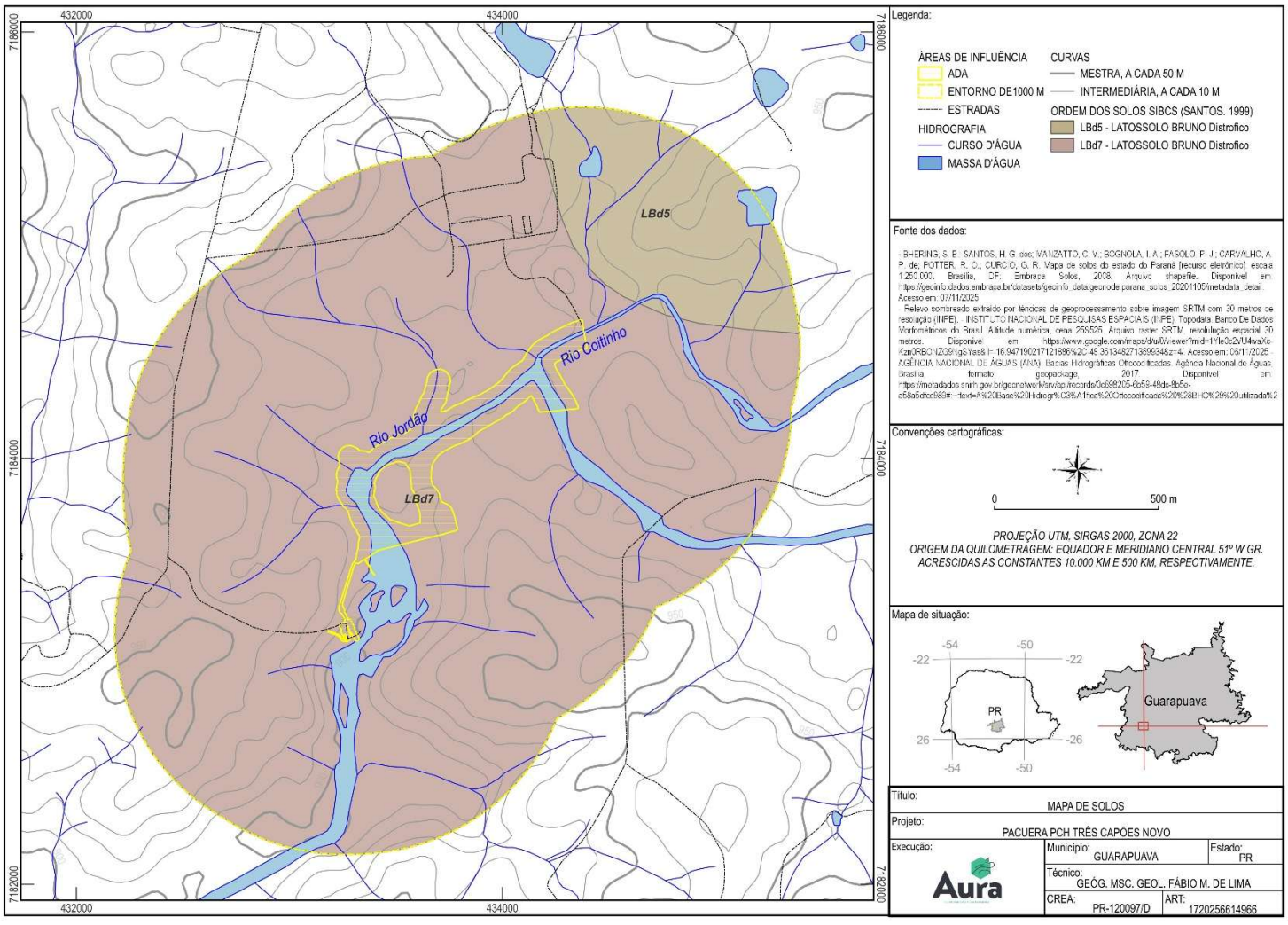
Em condições preservadas, Cambissolos podem apresentar infiltração moderada a elevada, especialmente quando associados à boa macroporosidade superficial e à ausência de compactação significativa. São sensíveis às alterações de uso e manejo, podendo sofrer redução da permeabilidade em decorrência da compactação causada por tráfego de máquinas, preparo convencional do solo ou remoção da cobertura vegetal (LEPSCH, 2011; EMBRAPA, 2018).

Conforme informações extraídas de boletins de sondagem realizadas por Geoenergy (2019 e 2020), observa-se que as camadas superficiais são compostas de materiais colúvio-aluvionares, indicando que, localmente, no entorno das estruturas do empreendimento podem ocorrer Cambissolos ou Neossolos flúvicos não mapeados. Em termos gerais, tratam-se de coberturas pouco espessas, normalmente variando entre 1 e 2 metros, embora alguns pontos apresentem espessuras entre maiores que 5 metros, nesse caso possivelmente se tratando Latossolo.

Do ponto de vista textural, predominam solos síltico-arenosos, silto-arenosos e argilo-siltosos pouco arenosos, frequentemente contendo fragmentos de rocha e níveis saprolíticos associados à alteração do substrato vulcânico. Em alguns pontos, especialmente nas áreas próximas às margens e ombreiras, os materiais superficiais apresentam maior heterogeneidade granulométrica e maior grau de alteração.

Os ensaios de perda d'água demonstram que os solos possuem comportamento hidrogeológico variável. Em parte das sondagens predominam condições de baixa permeabilidade, compatíveis com materiais mais coesos e menos fraturados. Entretanto, em setores associados a zonas de alteração mais intensa ou à presença de fraturamentos próximos aos contatos entre derrames, foram registradas permeabilidades elevadas, indicando maior facilidade de infiltração e circulação de água.

Figura 40 – Pedologia da Área de Estudo



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

6.1.7 Erosão

A Carta de Vulnerabilidade a Erosão foi gerada a partir de produtos de sensoriamento remoto e de ferramentas de geoprocessamento nativas dos softwares QGIS v.3.30.0 Hertogenbosch e SAGA 9.7.1, ambos incluídos na terminologia *Geographic Information System* (GIS).

Loureiro & Ferreira (2013) apontam que são cada vez mais comuns estudos que lançam mão do uso de geotecnologias, para identificar áreas suscetíveis a processos erosivos e movimentos de massa. Dentre os principais modelos utilizados para este fim destaca-se a Equação Universal da Perda de Solos - EUPS (FAO, 1980 *apud* Galdino *et al.*, 2003), *Shallstab* (Dietrich & Montgomery, 1998 *apud* Santos, 2020) e a Análise a Vulnerabilidade a Perda de Solo (Crepani *et al.*, 1996).

Apesar das várias metodologias disponíveis, optou-se pelo uso da Equação Universal da Perda de Solos (EUPS), um modelo empírico para estimar a perda média anual de solo por erosão laminar, processo erosivo comum na área de estudo cujo incremento na severidade tende a resultar em feições de erosão linear como sulcos que, hipoteticamente, podem evoluir ravinas e voçorocas. A EUPS é dada por:

$$\boldsymbol{A = R * K * L * S * C * P}$$ **Em que:**

- A = estimativa de perda de solo (t ha^{-1} ano^{-1});
- R = erosividade da chuva (MJ mm ha^{-1} h^{-1} ano^{-1});
- K = erodibilidade do solo (t ha h ha^{-1} MJ^{-1} mm^{-1});
- L = comprimento de rampa (adimensional);
- S = declividade (adimensional);
- C = uso e manejo do solo (adimensional);
- P = práticas conservacionistas (adimensional).

Após a aquisição das bases cartográficas, foi realizada a indexação de acordo com a literatura de referência (Opengis, 2021; Barbosa *et al.* 2015; Gottstein *et al.*, 2019). Os vetores acompanhados dos atributos R, K, CP tiveram a resolução espacial (30 metros), dimensão (x:506, y:299 pixel), sistema de coordenadas (UTM, zona 22) e datum (Sirgas 2000) compatibilizados com o Modelo Digital de Elevação (MDE) utilizado na composição

do fator LS, para que assim fosse aplicada a equação EUPS com uso de álgebra matricial no ambiente GIS (Quadro 6).

Quadro 6 – Base cartográfica contendo os arquivos vetoriais e matriciais utilizados na equação da EUPS

Fator	Formato	Fonte
Erosividade da chuva (R)	Tabular	Série consolidada obtida com auxílio do Hidroweb v3.3 das estações Colônia Socorro, US. Santa Maria - Salto Curucaca, Foz do Rio Coutinho, UHE Santa Clara Montante e UHE Salto Curucaca Barramento (ANA, 2025)
Erodibilidade do solo (K)	Vetorial	Mapa de Solos do Paraná (Bhering *et al.*, 2007)
Comprimento de rampa (L)	Matricial	SRTM Topodata-INPE (Valeriano & Rosetti, 2010)
Declividade (S)	Matricial	SRTM Topodata-INPE (Valeriano & Rosetti, 2010)
Uso e manejo do solo (C)	Vetorial	ESA WorldCover 10 m 2021 (Zanaga *et al.* 2021)
Práticas conservacionistas (P)	Vetorial	ESA WorldCover 10 m 2021 (Zanaga *et al.* 2021)

Fonte: Aura Consultoria, 2025.

O resultado obtido em formato matricial com resolução final de 30 metros foi reclassificado de acordo com as classes sugeridas por Guimarães *et al.* (2011), e, após a reclassificação, convertido ao formato vetor. Na área em estudo foram reconhecidas 6 (seis) classes de perda de solo, contudo, somente cinco são significativas tendo em vista que os pixels classificados com perda de solo mais intensa ocorrem no leito natural dos rios Jordão e Coutinho.

No recorte do entorno de 1000 metros ao reservatório, a classe mais amplamente distribuída é a de nenhuma ou ligeira classe de perda de solo, conforme pontuado a seguir:

- 0 a 1 t.ha-1 ano-1, nenhuma ou ligeira: 717 ha ou 87%
- 1 a 3 t.ha-1 ano-1, nenhuma ou ligeira: 61 ha ou 7%;
- de 3 a 5 t.ha-1 ano-1, nenhuma ou ligeira: 9 ha ou 1%;
- de 5 a 10 t.ha-1 ano-1, nenhuma ou ligeira: 15 ou 2%.
- 10 a 20 t.ha-1 ano-1, moderada:17 ha ou 2%;
- > 20 t.ha-1 ano-1, moderada: 0,5 ha ou 0,06%.

Em síntese, 98% do entorno de 1000 metros se enquadram na classe em que ocorre ligeira perda de solo, variando de 0 a 10 $t.ha^{-1}$ ano^{-1}, e, 2% desse entorno enquadram-se na classe de perda moderada de solo.

No recorte da ADA, a distribuição das classes de perda de solo é a seguinte:

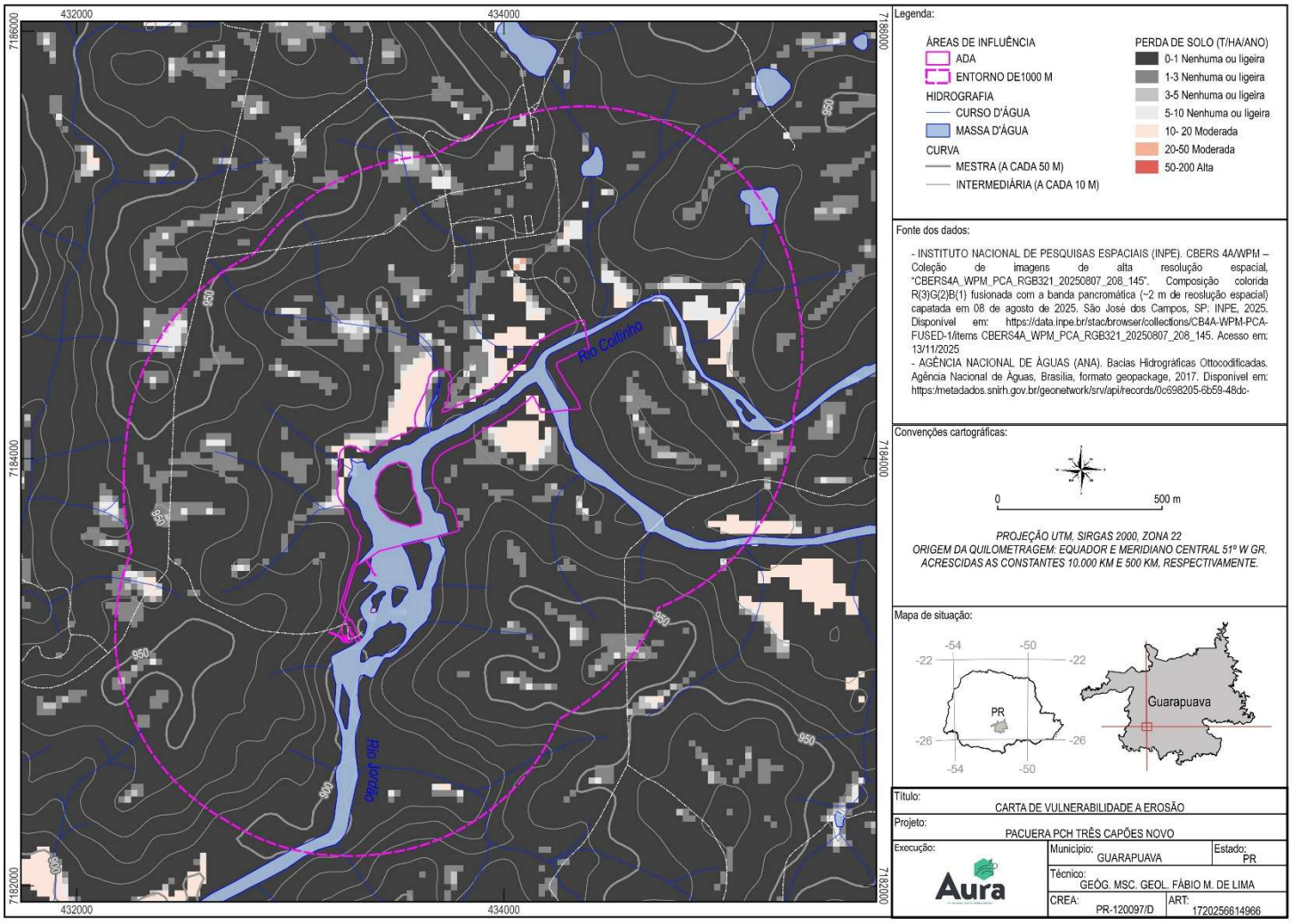
- 0 a 1 $t.ha^{-1}$ ano^{-1}, nenhuma ou ligeira: 34 ha ou 91%;
- 1 a 3 $t.ha^{-1}$ ano^{-1}, nenhuma ou ligeira: 0,83 ha ou 2,7%;

- de 3 a 5 t.ha^{-1} ano^{-1}, nenhuma ou ligeira: 0,22 ha ou 0,6%;
- de 5 a 10 t.ha^{-1} ano^{-1}, nenhuma ou ligeira: 0,31 ha ou 0,8%;
- 10 a 20 t.ha^{-1} ano^{-1}, moderada: 1,94 ha ou 5,2%.

De modo geral, 95% da ADA corresponde classe de nenhuma ou ligeira perda de solo, entre 0 a 10 t.ha^{-1} ano^{-1}, enquanto 5% desta corresponde à classe de perda moderada de solo de 10 a 20 t.ha^{-1} ano^{-1}.

A partir da aplicação da EUPS por meio de ferramentas GIS, constata-se que as áreas de maior perda de solo no entorno de 1000 metros estão relacionadas a prática da agricultura, aos remanescentes de formação campestre situados às margens do reservatório e ao solo exposto observado entre a área industrial e reservatório.

Figura 41 – Carta de Vulnerabilidade a Erosão



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

A apresentação da Carta de Identificação de Processos Erosivos e de Assoreamento se dá em substituição à Carta Geotécnica de Aptidão para Urbanização, documento cartográfico que traduz a capacidade dos terrenos para suportar diferentes usos e práticas da engenharia e do urbanismo, sendo instrumento fundamental de planejamento urbano com caráter preventivo na identificação de fenômenos geotécnicos e hidrológicos que possam interferir na ocupação planejada do território (modificado de SGB-CPRM, 2025).

Dentre as inúmeras etapas de trabalho previstas nessa metodologia, a análise em questão restringiu esforços na denominada “Integração dos Dados e Diagnóstico do Meio Físico”, que envolve o reconhecimento de feições indicativas dos processos geológicos e hidrológicos em ambiente SIG, como cicatrizes de deslizamento, feições erosivas, áreas com potencial para inundações, paredões rochosos com potencial à queda de blocos de rocha e depósitos de tálus.

Como o empreendimento localiza-se em área rural em que o relevo é dominantemente suave ondulado a plano sem incidência de movimentos de massa, a iniciativa resumiu-se a identificação de feições de processos erosivos, de assoreamento e a uma única feição hidrológica de relevância (Figura 43Figura 43 – Carta de Identificação de Processos Erosivos e de Assoreamento). Por esta razão, o produto dessa análise foi denominado Carta de Identificação de Processo Erosivos e Assoreamento.

Ainda que apresente relevo plano a suave-ondulado, o entorno do empreendimento não possui aptidão a urbanização. O histórico de uso a cobertura do solo demonstra que no entorno do empreendimento à atividade agrícola tem preponderado ao longos dos anos. Secundariamente, observa-se vocação para a agroindústria da celulose, e, mais recentemente, com a implantação do empreendimento, para geração e transmissão de energia elétrica.

A análise imagens orbitais indica que no entorno de 1000 metros da ADA, não há edificações residenciais rurais isoladas ou aglomerados, e, que nos últimos anos não ocorreram novas edificações ou expansões significativas. Ao que tudo indica, não há demanda por urbanização nesta área que dista 15 km da zona urbana de Guarapuava.

Figura 42 – Imagem aérea oblíqua do barramento, tomada d'água e reservatório da PCH Três Capões Novo



Observação: Notar relevo suave ondulado a plano nas adjacências do empreendimento Fonte: Aura Consultoria, 2025.

A identificação de feições se deu por meio da análise temporal de imagem orbital do satélite CBERS4A (China-Brazil Earth-Resources Satellite), sensor WPM (*Wide Panchromatic Multispectral*) ou Câmera Multiespectral e Pancromática de Ampla Varredura. Segundo EMBRAPA (sem data). A câmera WPM possui 5 bandas espectrais, que operam no intervalo de 0,45 a 0,90 µm sendo uma pancromática que agrega todo o intervalo com 2 metros de resolução espacial (Quadro 7).

Quadro 7 – Cena do Satélite CBER WPM (resolução espacial de 2 metros) utilizadas na análise temporal de processos erosivos

Cena	Data
CBERS4A_WPM_PCA_RGB321_20231222_209_145	22/12/2023
CBERS4A_WPM_PCA_RGB321_20240731_208_145	31/07/2024
CBERS4A_WPM_PCA_RGB321_20250807_208_145	07/08/2025

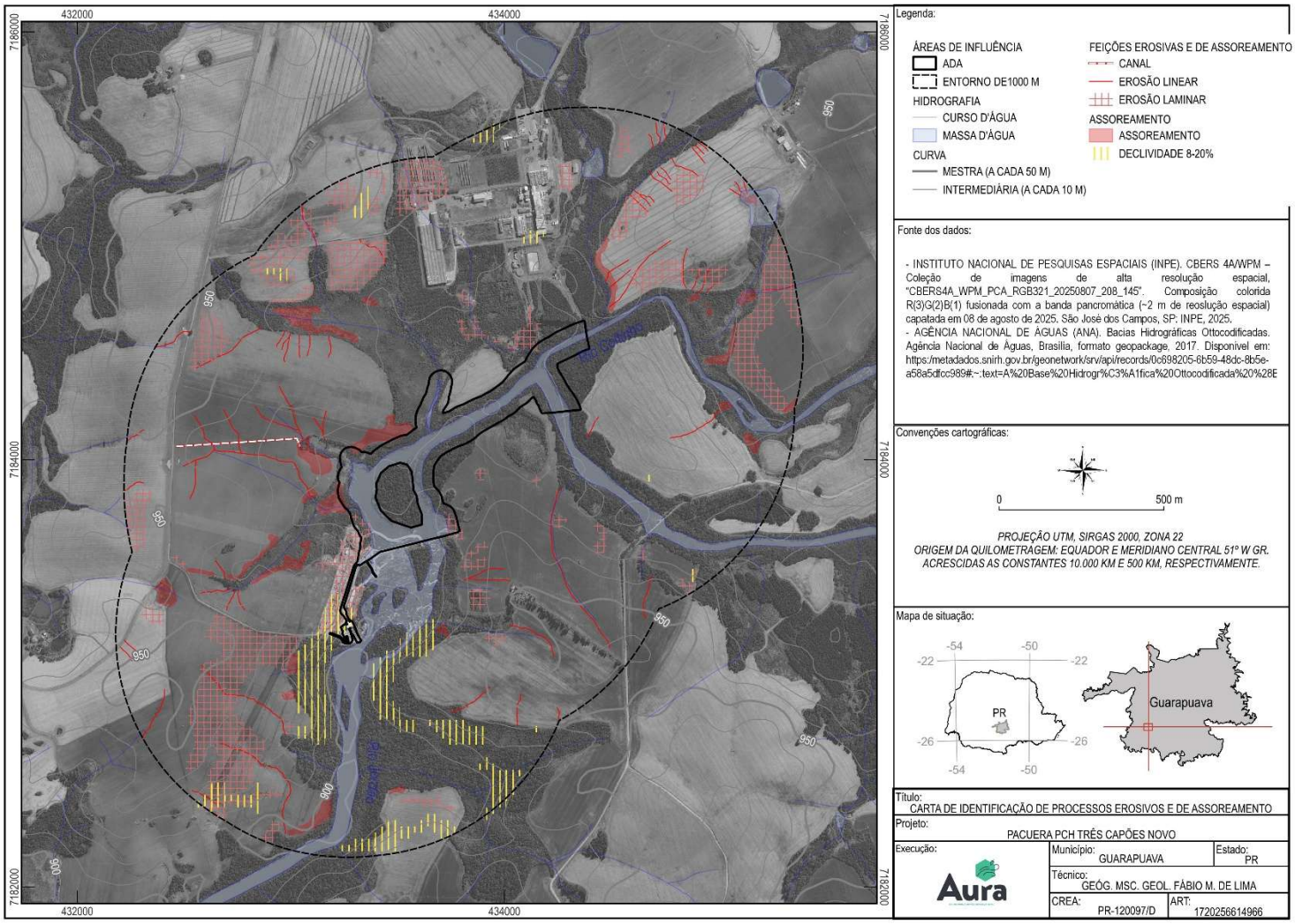
Fonte: Aura Consultoria, 2025.

A intepretação visual de feições de interesse não detectou cicatrizes de movimentos de massa e locais com indicativos de inundações, o que está de acordo com Equação Universal da Perda de Solo (EUPS) gerada no presente documento e com o verificado no Atlas de Vulnerabilidade a Inundações elaborado por ANA (2014), onde não há trechos suscetíveis ao fenômeno de inundação no rio Jordão e no Coutinho, tanto a montante como a jusante do empreendimento.

Todavia, se destaca a detecção de uma feição linear artificial (acesso ou canal artificial) nas cenas de 2023 e 2024, que escoa diretamente para área de potencial nascente com remanescente de formação florestal e campo. Essa área, situada a cerca de 180 metros da margem direita do reservatório, parece receber o escoamento superficial e aporte sedimentar advindo do acesso situado ao longo da linha de cumeada.

Retoma-se a intepretação de que a deflagração de processos erosivos no entorno de 1000 metros do empreendimento possui estreita relação com o uso e cobertura do solo de agricultura, e não com as atividades e estruturas do empreendimento. Nas vertentes mais inclinadas em que se pratica a agricultura são observadas feições de erosão laminar que disponibilizam sedimento ao escoamento superficial. Esse sedimento tende a acumular-se no terço inferior das vertentes (APP do reservatório) ou a ser conduzido para os talvegues e cabeceiras desprotegidas da cobertura vegetal, que, por fim, são submetidos a processos erosivos em sulcos mobilizando ainda mais sedimento para área a jusante.

Figura 43 – Carta de Identificação de Processos Erosivos e de Assoreamento



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

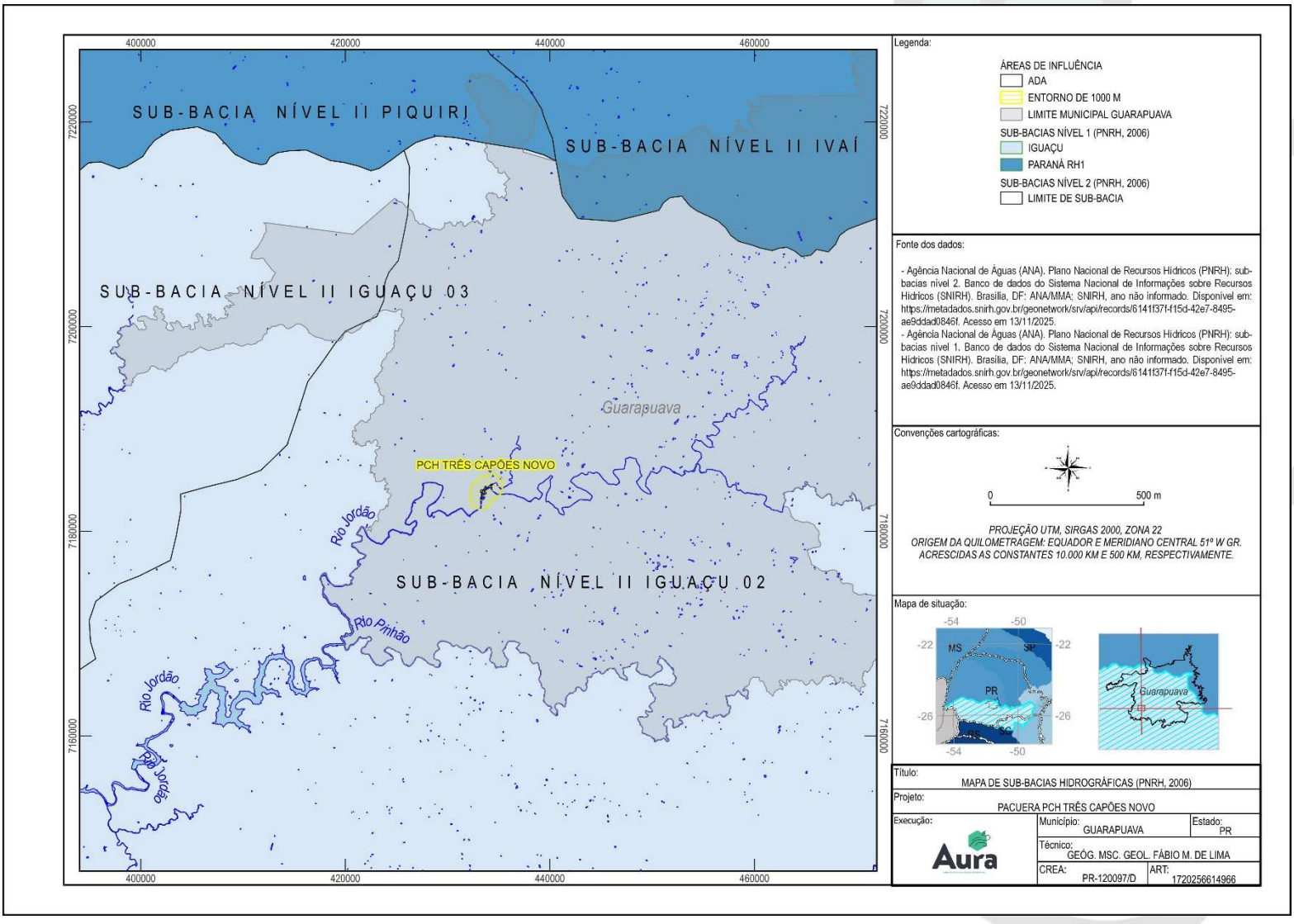
6.1.8 Recursos Hídricos

- **Hidrografia e enquadramento hidrográfico**

A PCH está inserida na bacia hidrográfica do rio Iguaçu, uma das principais bacias hidrográficas do Estado do Paraná, integrante da bacia hidrográfica do rio Paraná. O empreendimento encontra-se instalado diretamente sobre o rio Jordão, afluente do rio Iguaçu, que apresenta regime de escoamento predominantemente pluvial e desempenha importante função na drenagem regional.

Quanto ao enquadramento hidrográfico, a área do empreendimento está inserida na Sub-bacia Hidrográfica de Nível II – Iguaçu 02, conforme a classificação adotada para o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos do Estado do Paraná, conforme apresentado no mapa a seguir.

Figura 44 - Mapa de Sub-bacias hidrográficas



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

O rio Jordão nasce no município de Guarapuava e percorre diversos trechos com vegetação nativa e áreas de uso antrópico, antes de desaguar no rio Iguaçu. A instalação do empreendimento aproveita o potencial hidráulico deste curso d'água, respeitando os

limites estabelecidos pela legislação ambiental e considerando a vazão de referência para operação e manutenção da ictiofauna e da qualidade da água.

Em síntese, o rio Jordão se destaca como um recurso hídrico de significativa relevância para o município de Guarapuava e para a bacia do Iguaçu, tanto pela sua função ecológica quanto pelo seu potencial de uso múltiplo, incluindo abastecimento, geração de energia e suporte a atividades produtivas.

- **Hidrologia e regime de escoamento**

As informações acerca da Hidrologia da área em estudo foram obtidas a partir da manipulação de dados de monitoramento fluviométrico obtido por meio Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – SNIRH (ANA, 2025), manipulados por meio dos softwares Microsoft Excel, QGIS v.3.30.0-'s-Hertogenbosch e Hidroweb, Sistema de Informações Hidrológicas Versão 1.4 (Compilação 1.4.0.83).

Em um cenário ideal seria interessante o emprego estações fluviométricas situadas a montante, para que se verifique a dinâmica natural do rio Jordão, e outra a jusante, para verificação da eventual da influência do barramento, mesmo que empreendimento opere a fio d'água. Contudo, o que se observa é que as estações fluviométricas mais próximas ao empreendimento apresentam frequentes falhas no registro das séries históricas de cota e vazão.

Sendo assim, procurou-se realizar inferência de produtos obtido no Hidroweb a partir da análise e correlação das estatísticas de cotas médias das curvas de permanência das estações Foz do Rio Coutinho (código 65812000), situada a cerca de 4 km a montante do barramento, e, PCH Três Capões Jusante (código 65810700), 500 metros a jusante do barramento.

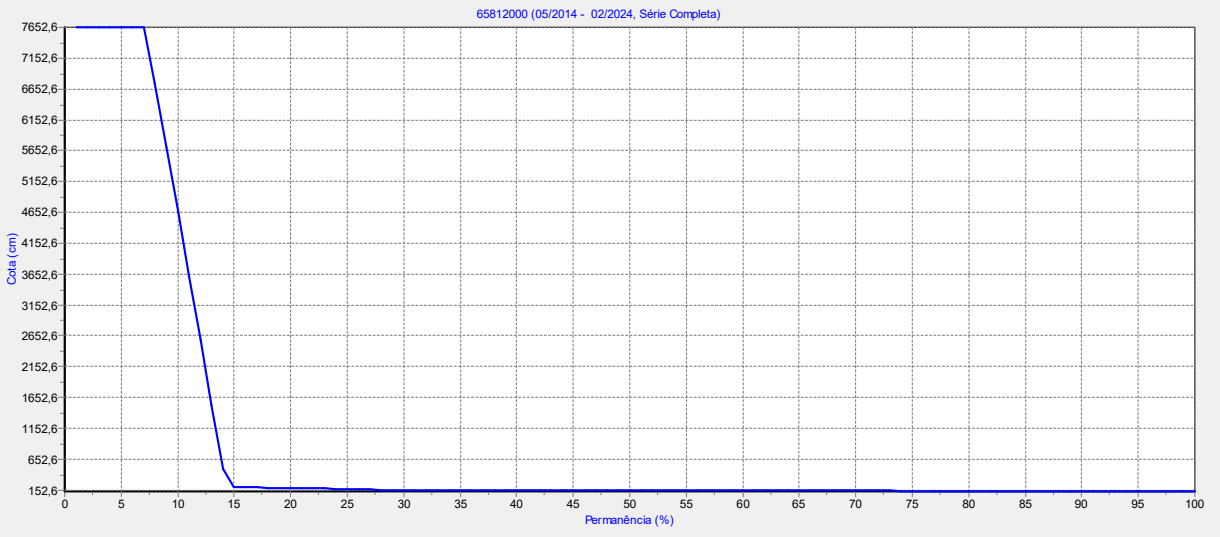
Esse recurso foi empregado por permitir obter uma aproximação das cotas médias diárias na estação Foz do Rio Cascavel, o que não foi possível para a estação Foz do Rio Coutinho. A curva de permanência é um recurso gráfico que correlaciona a permanência temporal das cotas ao longo de uma determinada série.

Assim, as cotas correlacionadas às características de projeto do barramento permitem fazer inferências a respeito da intensidade e da temporalidade das cheias.

Todavia, é importante frisar que as cotas variam de acordo com a seção transversal do canal e do vale, entre outros fatores.

Após a implantação do projeto, a cota do vertimento ficou definida em 912,8 metros e o nível máximo maximorum do reservatório em 915,20 m, totalizando diferença da ordem 2,4 metros (240 cm). Os gráficos de permanência indicam que na estação Foz do Rio Coutinho (código 65812000), as cotas permanecem abaixo de 196 cm em 85% do tempo (Gráfico 3), e que cotas acima de 371 cm (131+240 cm) são observadas em 15% do tempo.

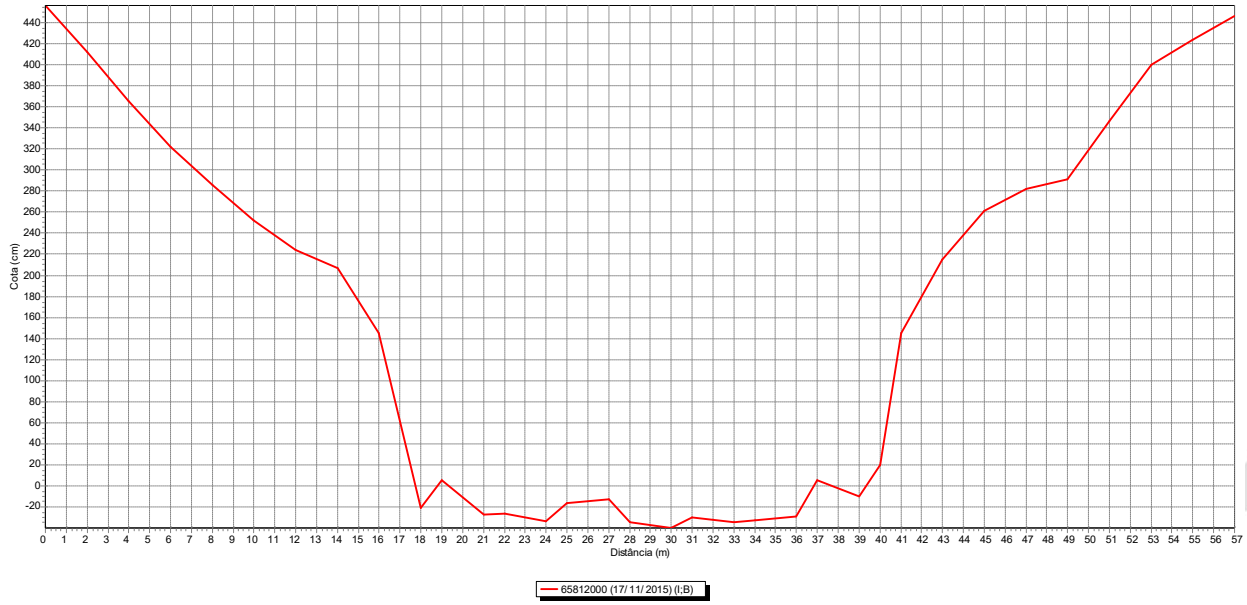
Gráfico 3 – Permanência de cotas para estação Foz do Rio Coutinho (código 65812000)



Fonte: SNIRH, modificado por Aura 2026.

É preciso ponderar que a seção Foz do Rio Coutinho está em posição topograficamente acima da cota do barramento e, que por se tratar de série não consistida, há incerteza envolvida. A cota dos 196 cm (canal com largura de 29 m) e dos 371 cm (canal com largura de 48 m) pode ser observada na seção transversal ao canal na estação (Gráfico 4).

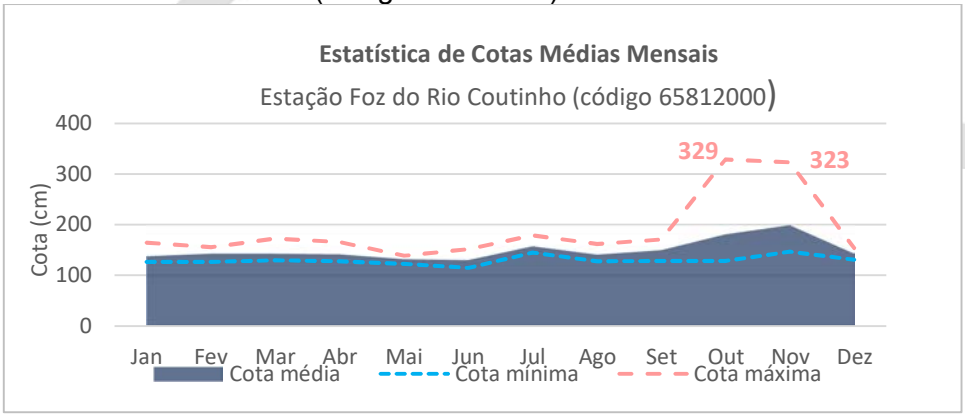
Gráfico 4 – Seção transversal na estação Foz do Rio Coutinho (código 65812000), com indicação da cota dos 196 cm (linha contínua) e dos 371 cm (linha tracejada)



Fonte: SNIRH, modificado por Aura (2026).

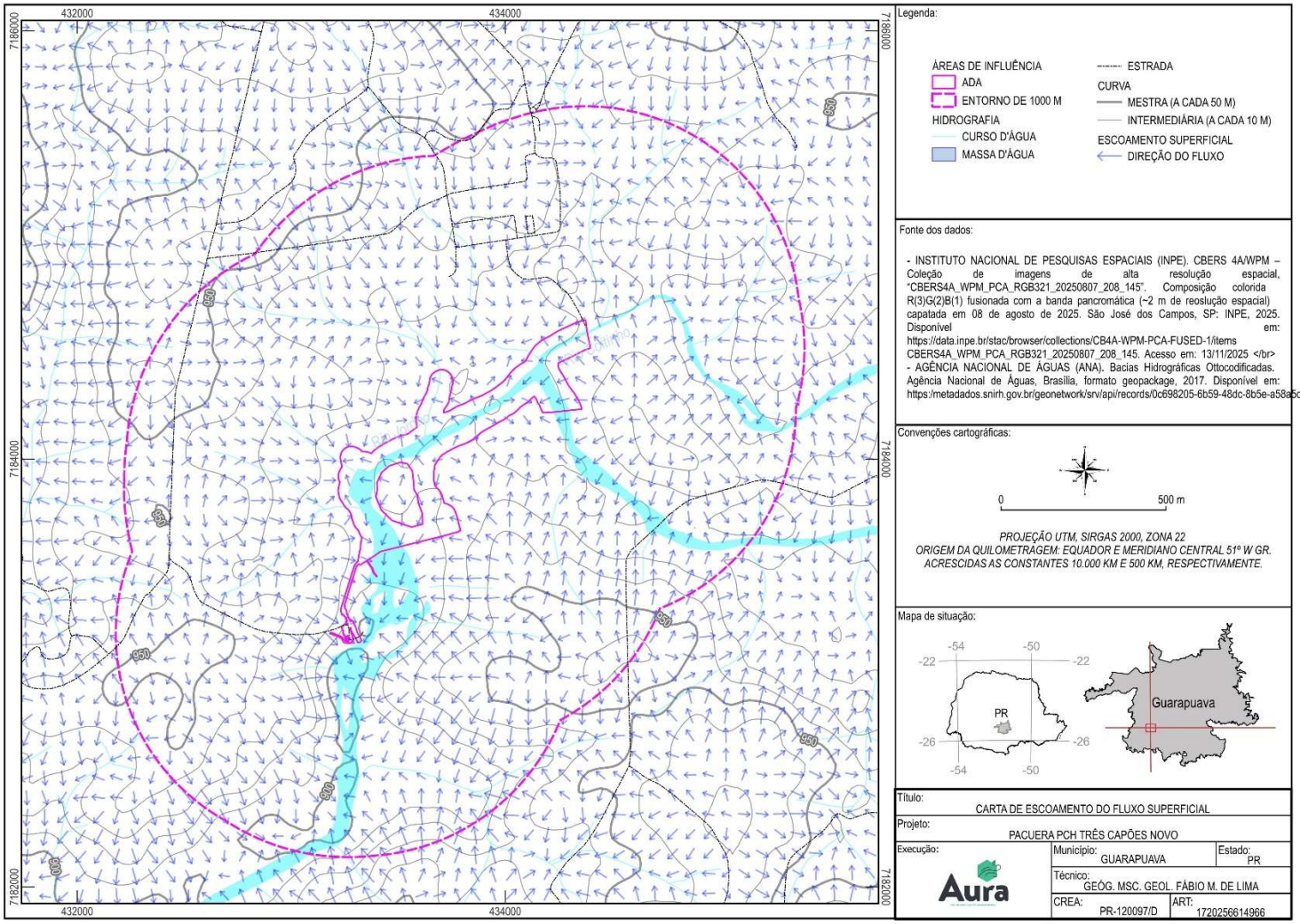
Devido à ausência de dados de descarga e de cota na estação Foz do Rio Coutinho, não é possível estabelecer a curva chave consistente para essa estação. Com base em série não consistida dos dados de cota referentes ao ano de 2023, se calculou a média mensal chegando-se ao resultado de que para o ano de referência, cotas superiores a 320 cm ocorreram em outubro e novembro (Gráfico 5). Esta observação é condizente com a climatologia das chuvas na região do da área em estudo, em que as médias mensais e os extremos de precipitação ocorrem no mês de outubro.

Gráfico 5 – Cotas médias mensais para o ano de 2023 na estação Foz do Rio Coutinho (código 65812000)



Fonte: SNIRH, modificado por Aura (2026).

Figura 45 – Carta de escoamento superficial



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

- **Águas subterrâneas e hidrogeologia**

Na área em estudo evidencia-se duas unidades hidroestratigráficas, uma delas formalizada na literatura técnica como Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral, e a outra, englobando produtos da pedogênese e do transporte colúvio-aluvionar ao longo de vertentes e da rede de drenagem regional (aquífero livre).

A Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral é composta por derrames de basaltos e dacitos, com ocorrência subordinada de arenitos. Possui cerca de 1000 m de espessura

sendo considerada a unidade mais importante do Estado. De acordo com CPRM/SGB (2015), os poços da região de Guarapuava possuem médias de capacidade específica 0,64 m³/h/m, vazão 10 m³/h e vazão para rebaixamento de 25 m com 16 m³/h.

A partir das informações do nível eustático d'água (NA) de poços cadastrados Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS (SGB/CPRM, 2025) foi possível gerar a superfície potenciométrica e a direção do escoamento da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral em escala regional para a área em estudo. Ressalta-se que o mesmo não pôde ser feito na escala de ADA ou de seu entorno de 1.000 metros devido a insuficiência de informação.

A NA médio dos 12 poços analisados é de 30,3 metros, sendo o máximo de 57,78 e o mínimo de 10 metros (Quadro 8). Importante destacar que devido a natureza fissural da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral, a variação do nível eustático da água é natural. No âmbito regional, a direção do escoamento é para oeste, com tendência para o depocentro da Bacia do Paraná cujo eixo condiciona a calha do rio Paraná.

Quadro 8 – Dados dos poços utilizados na delineação superfície potenciométrica e a direção do escoamento

Identificação	Local	Tipo	NA (m)	Cota (m)	Coordenada UTM	
					X (m)	Y (m)
3500071510		Poço tubular	56,78	1004,40	446287,02	7194013,96
3500072090	Não informado	Poço tubular	168,42	947,17	406192,99	7184782,01
3500072792	Não informado	Poço tubular	50,00	1023,13	444378,88	7178609,10
3500033727	LAPAR	Poço tubular	27,42	986,97	442166,88	7190327,51
3500021268	Lagoa Seca	Poço tubular	13,18	859,08	406715,32	7188010,69
3500031710	Lagoa Seca	Poço tubular	13,18	859,08	406725,82	7188005,56
3500034718	Fazenda Capão Alto	Poço tubular	18,44	931,59	416317,32	7169496,81
3500037748	Granja Masteke I	Poço tubular	28,40	1021,54	444369,44	7178680,15
3500060540	Dois Pinheiros	Poço tubular	31	1027,42	427148,25	7160125,68
3500061931	Granja Masteke I	Poço tubular	28,40	1020,94	444319,62	7178626,46
3500064674	Curucaca	Poço tubular	15,96	885,67	417918,91	7175294,37
3500064706	Fazenda Curucaca	Poço tubular	10	978,59	415735,96	7183045,31

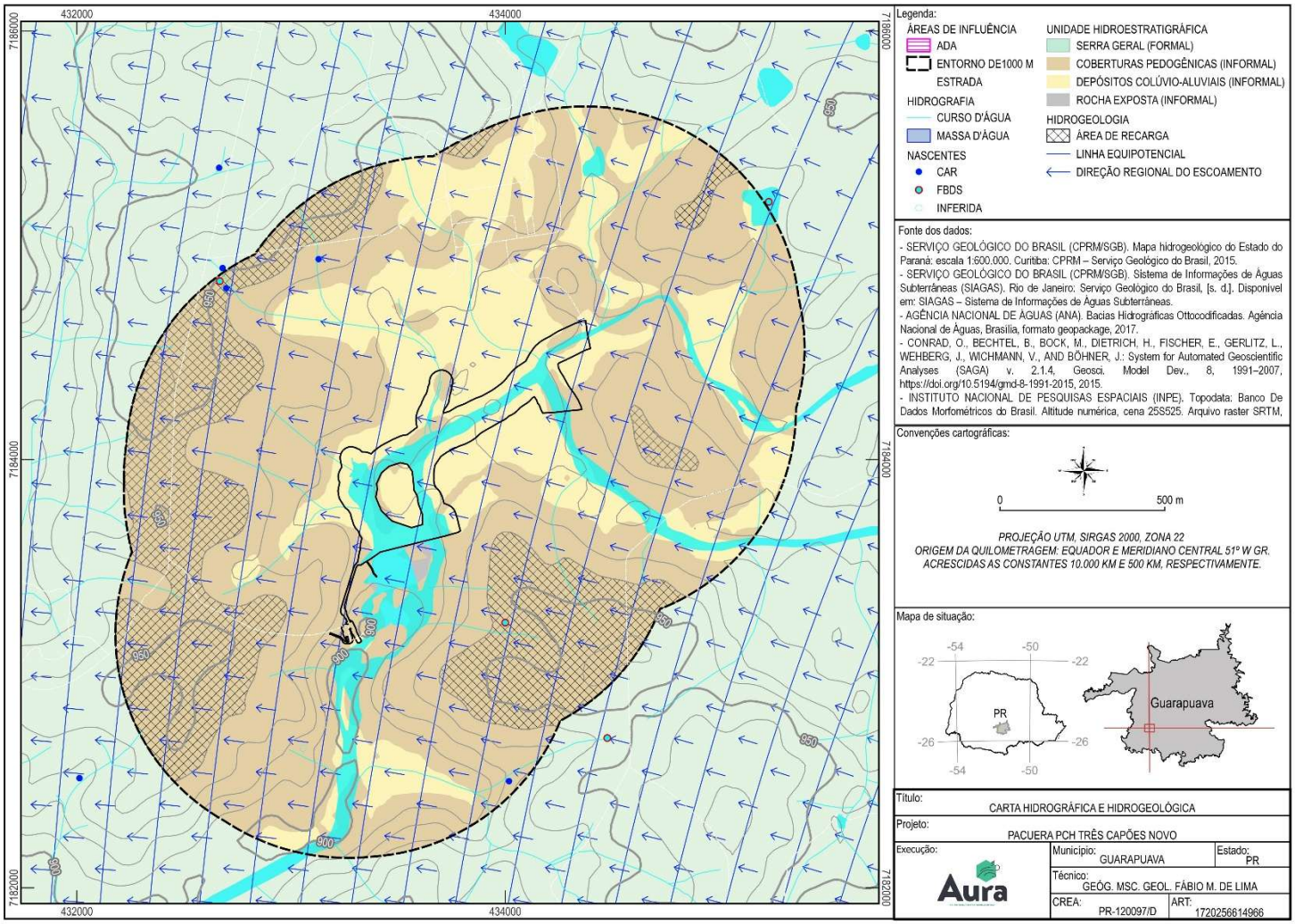
Fonte: SIAGAS, modificado por Aura (2025).

Em relação ao aquífero livre, destaca-se a cobertura de Latossolos brunos e Cambissolos háplicos de textura argilosa, e de sedimentos colúvio-aluviais depositados ao longo da rede de drenagem, que tendem a apresentar textura mais grossa. Ambas as unidades possuem boa capacidade de infiltração, sendo a última sazonalmente saturada por água devido a posição que ocupa na paisagem (Figura 46).

As áreas de recarga do aquífero livre são as porções mais altas do relevo, representadas pelos espigões situados a norte, oeste e sudeste. As zonas de recarga encontram-se totalmente antropizadas pela agricultura extensiva e pela presença de acessos implantados ao longo das linhas de cumeada dos espigões (Figura 46).

As nascentes, aqui consideradas como surgências difusas ou pontuais do aquífero livre e/ou fissural, foram identificadas a partir de dados secundários como o portal Consulta Pública do Cadastro Ambiental Rural (CAR, 2025), Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS, 2025) e inferência a partir imagens orbitais do Satélite CBERS (INPE, 2025) e Modelo Digitais de Elevação – MDE (VALERIANO e ROSETTI, 2012).

Figura 46 – Carta hidrogeológica da área em estudo



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

As atividades praticadas no empreendimento não oferecem risco de contaminação ou de superexplotação da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral. Contudo, é importante considerar que a superfície da água nos aquíferos livres adjacentes aos reservatórios formados sofre, inicialmente, reajustes transitórios que evoluem para mudanças permanentes.

Albuquerque Filho *et al.* (2010) compilaram estudos a respeito dos impactos ambientais decorrentes de reservatórios artificiais com ênfase nos efeitos ocorrentes em aquíferos livres. Como nível d'água nas bordas do reservatório rio torna-se mais elevado do que o do aquífero, há a inversão dos sentidos dos fluxos subterrâneos que, temporariamente, passam a se estabelecer do reservatório para o sistema aquífero,

realimentando-o. Quando o nível reajustado estabiliza, a direção do escoamento sentido a calha do rio é retomada, os gradientes hidráulicos são suavizados, a descarga de base do aquífero para os exutórios é reduzida e zona não saturada é adelgaçada.

Caso os níveis de água subterrânea anteriores ao reservatório sejam profundos, a elevação regional pode ser benéfica, facilitando a captação subterrânea e melhorando a umidade dos solos. Se, por outro lado, os níveis de água são próximos da superfície, pode ocorrer a saturação de solos, com modificação na estabilidade geotécnica, intensificação de processos erosivos lineares e reativação de voçorocas, incremento da vulnerabilidade do aquífero a contaminantes, afogamento de raízes e a formação de nascentes e lagoas.

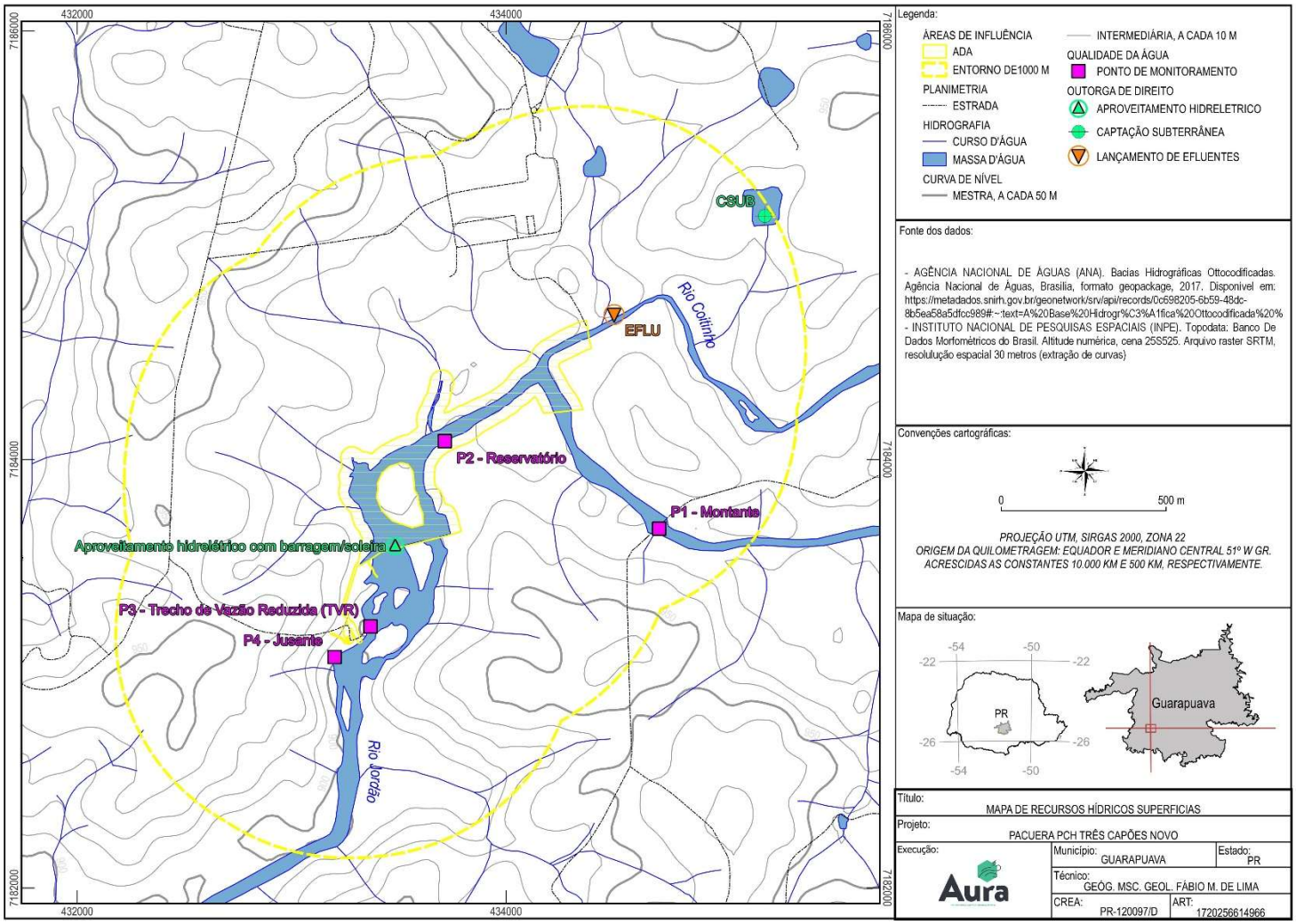
Na área em estudo, os processos erosivos lineares são o principal fator de vulnerabilidade do aquífero livre e das águas superficiais. Não é possível estabelecer relação desses processos com a elevação do nível freático decorrente da implantação dos reservatórios, mas, sim e somente com a remoção das matas de galerias e uso e cobertura do solo de agricultura.

Neste contexto, o escoamento superficial tende a concentrar-se nos talvegues desprotegidos da cobertura vegetal, potencializando a ocorrência de processos erosivos e o aporte de cargas poluentes. Tais locais, naturalmente possuem o NA mais raso em relação a superfície, portanto, são locais de maior vulnerabilidade a contaminação do aquífero livre.

- **Qualidade dos recursos hídricos**

A qualidade dos recursos hídricos no reservatório da usina tem sido avaliada por meio do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia, conduzido pela empresa Ambiotech. Os relatórios fornecem uma visão abrangente das condições da água e dos principais parâmetros ambientais. Os pontos analisados estão representados conforme mapa abaixo, denominados “ponto de monitoramento”.

Figura 47 – Mapa de Hidrografia



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

De acordo com os relatórios [Relatório Semestral. Campanha VII e VIII (Fase 3). Junho/2024, Relatório Consolidado Ano I (Fase 3 - LO). Abril/2024, Relatório Consolidado Ano I (Fase 3 - LO). Julho/2024, Relatório Consolidado Ano I (Fase 3 - LO). Novembro/2024, Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia – Relatório Campanha XIII, Ano III (Fase 3 - LO). Maio/2026], a qualidade da água atende, em sua maioria, às exigências da Resolução CONAMA nº 357/2005 no que se refere aos parâmetros de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Oxigênio Dissolvido (OD), que são os principais indicadores para enquadramento. Além da exceção de OD já registrada no ponto P1 na campanha 10, o monitoramento realizado ao longo de 2025 identificou

nova não conformidade de OD no mesmo ponto P1, na campanha 12 (4,24 mg/L, abaixo do limite de 5,00 mg/L), acompanhada de uma não conformidade pontual de pH também no ponto P1 nessa campanha (5,45, fora da faixa de 6 a 9), única ocorrência desse tipo em toda a série histórica da fase de operação, sem indícios de contaminação orgânica associada, já que os parâmetros complementares (DBO, DQO e nitrogênio amoniacal) permaneceram dentro dos limites legais. Na campanha 13, realizada em maio de 2026, não foram registradas novas não conformidades de OD, DBO ou pH. Persistem, no entanto, as preocupações relacionadas às concentrações de fósforo total e coliformes termotolerantes: na campanha 13, todos os pontos apresentaram coliformes termotolerantes acima do limite de 1.000 NMP/100 mL (entre 1.300 e 1.700 NMP/100 mL), embora o fósforo total tenha se mantido em conformidade nessa campanha (abaixo do limite de quantificação em P1, P2 e P3, e 0,05 mg/L em P4). Esses parâmetros seguem os mais sensíveis a eventos de chuva e podem comprometer a qualidade ambiental do reservatório a longo prazo, especialmente nos pontos P1 e P2.

Os índices de qualidade da água seguem apresentando resultados mistos entre 2025 e 2026. O Índice de Qualidade da Água (IQA), calculado para as campanhas 7 a 13, manteve-se classificado como "Regular" em todos os quatro pontos monitorados (médias entre 64 e 67), com 71% das campanhas nessa faixa e 29% na faixa "Boa", sem alteração da classificação média em relação aos relatórios anteriores, embora os valores estejam próximos ao limite superior da faixa "Regular", indicando potencial de avanço para a categoria "Boa" caso a melhoria nos parâmetros de coliformes e fósforo se mantenha. Em contrapartida, o Índice do Estado Trófico (IET) manteve classificação mais preocupante: os pontos P1 e P4 permaneceram "Mesotróficos" (médias de 58 e 56), enquanto os pontos P2 e P3 foram classificados como "Eutróficos" (médias de 61 e 59), refletindo as concentrações elevadas de fósforo total e sugerindo impactos contínuos relacionados à eutrofização, sobretudo no ponto P2 (reservatório). O Índice de Qualidade Ambiental do Reservatório (IQAR), calculado para o ponto P2, oscilou entre "Moderadamente degradado" (campanhas 7, 9, 10, 12 e 13) e "Criticamente degradado a poluído" (campanhas 8 e 11, ambas associadas a eventos expressivos de chuva nas 24 a 48 horas anteriores à coleta), influenciado por altos níveis de nutrientes e baixa oxigenação da água. Destaca-se que a campanha 13 (maio/2026) registrou o menor valor de IQAR de todo o programa de monitoramento (2,61), próximo ao limite da classe "Moderadamente

degradado", sugerindo melhora pontual na qualidade da água do reservatório, ainda que a sensibilidade ao fósforo e à oxigenação da coluna d'água permaneça um ponto de atenção segundo as próprias considerações do relatório [Ambiotech, Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia – Relatório Campanha XIII, Ano III (Fase 3 - LO). Maio/2026].

Os resultados analíticos completos de todos os parâmetros monitorados nas campanhas C7 a C13, os valores calculados dos índices IQA, IET e IQAR ponto a ponto, os gráficos de evolução temporal e os laudos laboratoriais estão apresentados de forma detalhada nos relatórios técnicos em anexo.

A influência do rio Coutinho no reservatório ainda é limitada, uma vez que seu processo de autodepuração está bem controlado, reduzindo significativamente a carga poluente lançada no reservatório. No entanto, a continuidade do monitoramento é essencial, especialmente em relação ao fósforo total e à proliferação de algas e biomassa, que podem comprometer a qualidade da água e afetar o ecossistema aquático local [Ambiotech, Relatório Consolidado Ano I (Fase 3 - LO). Abril/2024, Relatório Consolidado Ano I (Fase 3 - LO). Novembro/2024, Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia – Relatório Campanha XIII, Ano III (Fase 3 - LO). Maio/2026].

- **Usos dos recursos hídricos e fontes de contribuição**

O reservatório está contornado por Áreas de Preservação Permanente (APPs) e áreas destinadas à atividade agrícola e, segundo dados oficiais de outorga do IAT, não há lançamento de efluentes domésticos em seu entorno. A única residência localizada próxima ao reservatório possui a destinação do efluente através de fossa séptica. O único aporte de efluentes no reservatório provém do efluente tratado da fábrica Santa Maria, do setor de papel e celulose.

A Figura 47 apresenta um mapa onde se destaca o ponto de lançamento do efluente tratado da fábrica Santa Maria, permitindo compreender a localização exata do lançamento e sua relação com a área de preservação e as atividades agrícolas do entorno. O mapa, conforme Figura 47, apresenta as outorgas de aproveitamento hidrelétrico, lançamento de efluente e captação de água dentro da área de estudo.

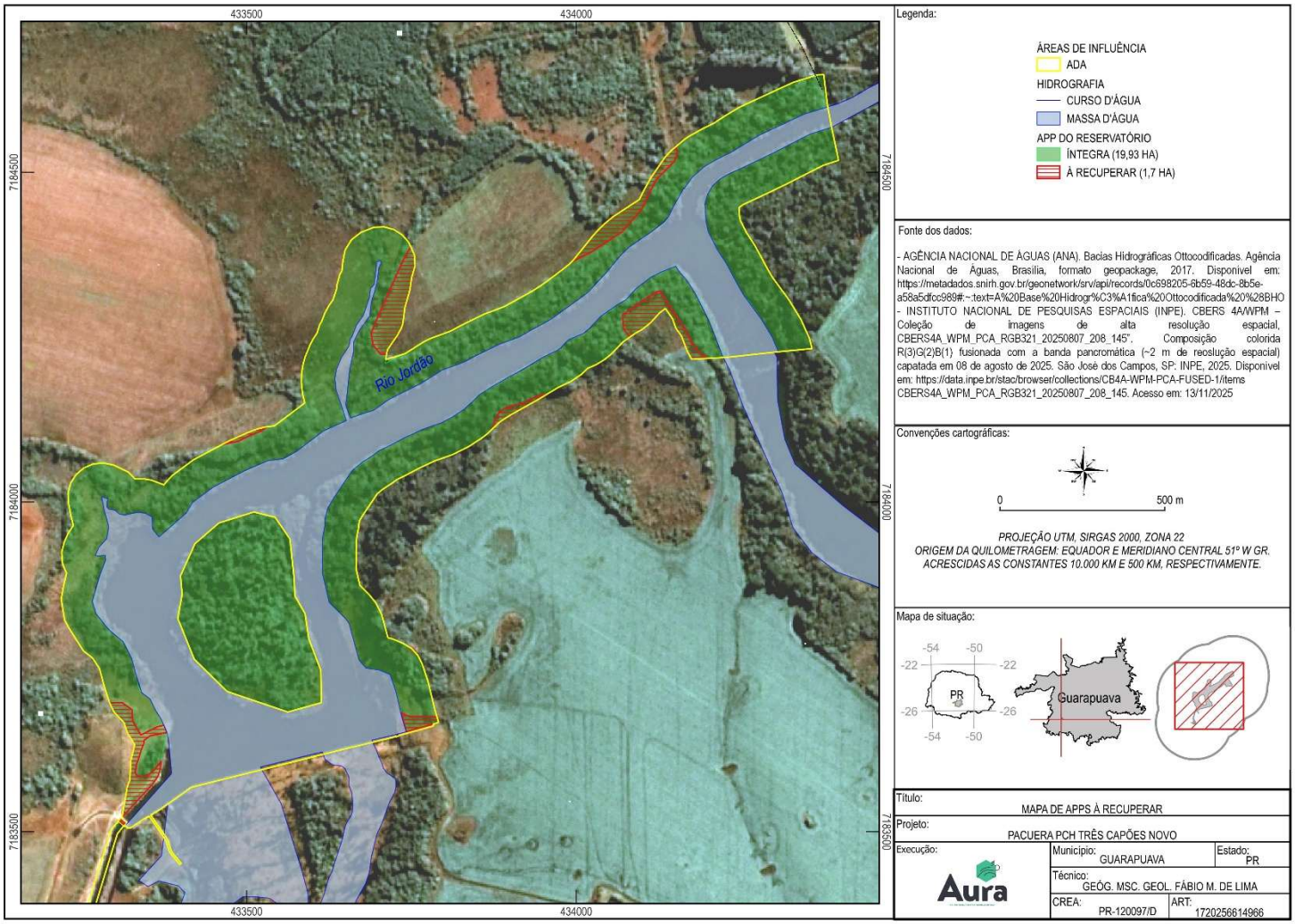
Apesar da ausência de esgoto doméstico, a manutenção da qualidade hídrica do reservatório deve continuar sendo monitorada, considerando tanto os aportes de efluentes tratados quanto possíveis impactos advindos das atividades agrícolas. Estratégias de gestão ambiental e monitoramento contínuo são essenciais para garantir que a água do reservatório permaneça dentro dos padrões de qualidade exigidos para seus diversos usos.

6.1.9 Uso do solo e cobertura vegetal

A área de estudo apresenta uma combinação de Áreas de Preservação Permanente (APPs), áreas destinadas à atividade agrícola, a presença da fábrica Santa Maria e a infraestrutura de vias de acesso.

As APPs desempenham um papel fundamental na proteção dos recursos hídricos, contribuindo para a estabilidade das margens e a manutenção da qualidade da água. No entanto, foram identificados trechos degradados que necessitam de ações de recuperação, conforme demonstrado no mapa da Figura 48 como “Áreas a Recuperar”. A restauração dessas áreas é essencial para minimizar processos erosivos, aumentar a cobertura vegetal nativa e fortalecer a função ecológica da vegetação ciliar.

Figura 48 - Mapa de Área de Preservação Permanente a Recuperar



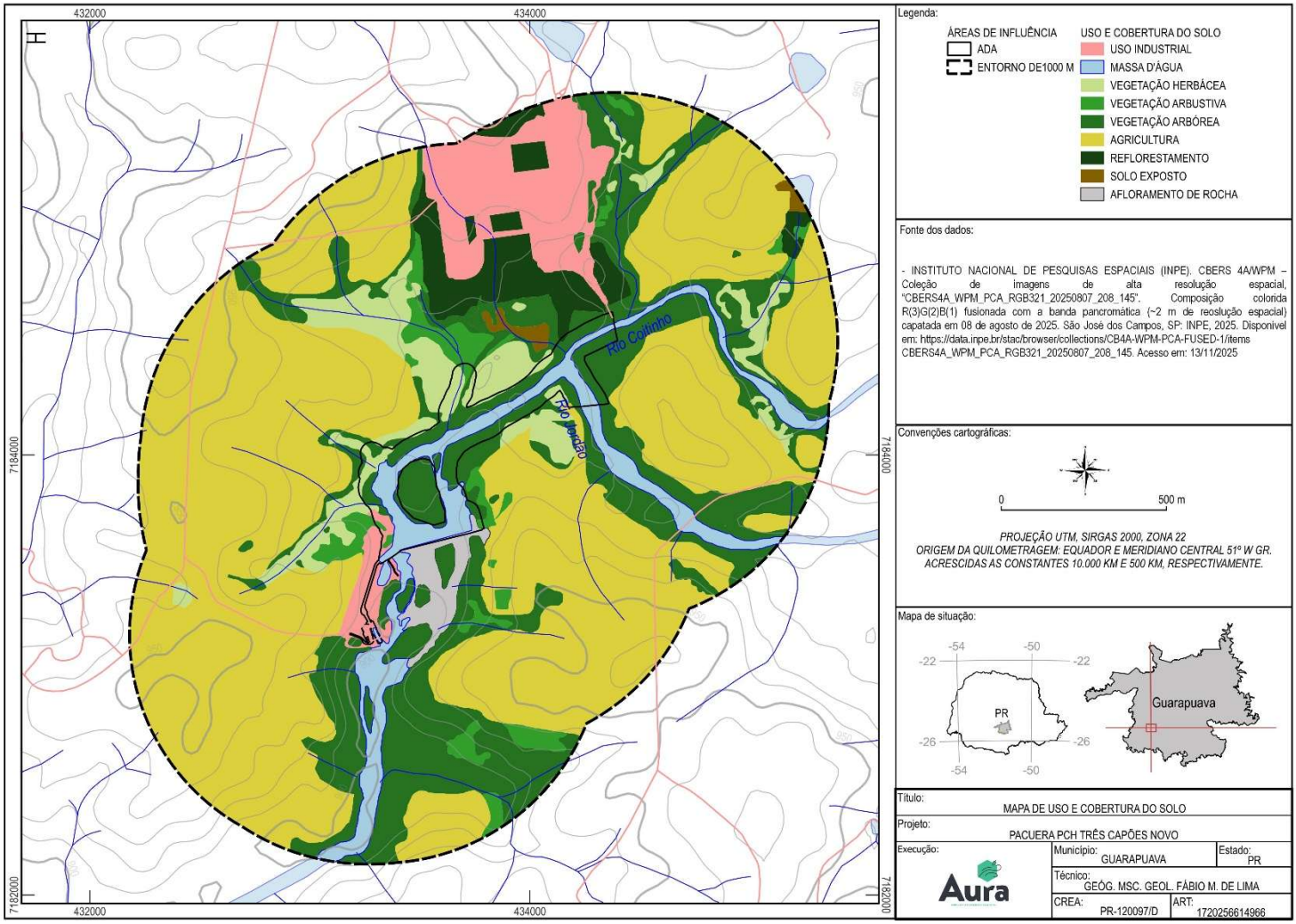
Fonte: Aura Consultoria, 2026.

Além das APPs, a região inclui áreas agrícolas que fazem parte da paisagem produtiva do entorno do reservatório. Essas atividades devem ser manejadas de forma sustentável, adotando práticas de conservação do solo e controle de insumos agrícolas para evitar impactos na qualidade da água.

A fábrica Santa Maria, instalada nas proximidades do reservatório, constitui um elemento relevante na dinâmica de uso do solo da região, sendo responsável pelo lançamento de efluente tratado no corpo hídrico, conforme abordado em seção específica deste estudo.

A presença de vias de acesso facilita o trânsito de veículos e o escoamento da produção agrícola e industrial, mas também pode representar um fator de risco ambiental, como a intensificação de processos erosivos e o aumento do carreamento de sedimentos para o reservatório.

Figura 49 - Mapa de Uso do Solo



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

6.1.10 Sistema viário regional

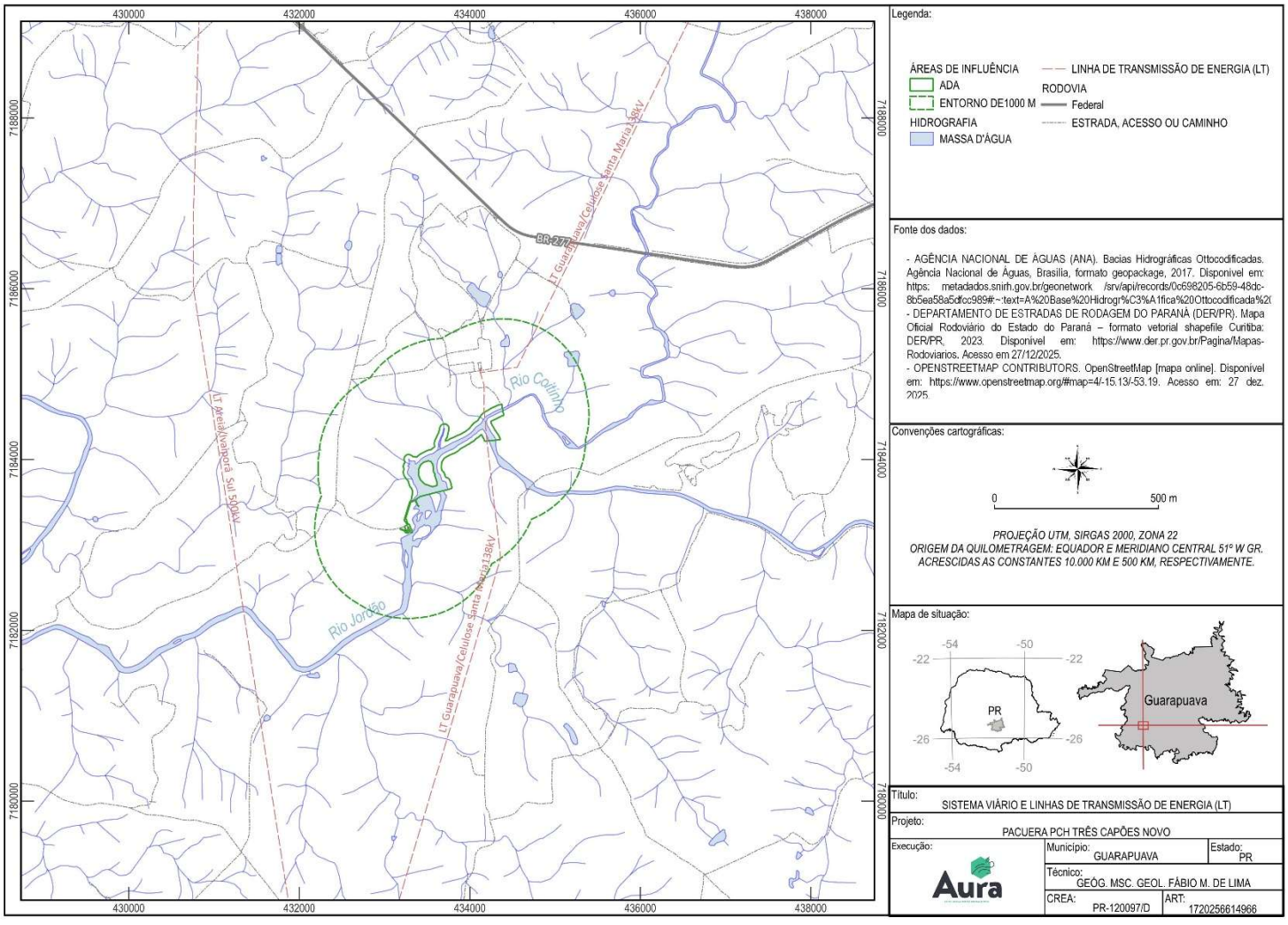
O sistema viário na área de estudo é composto por estradas de terra que garantem o acesso à fábrica Santa Maria, à usina hidrelétrica Três Capões Novo e a propriedades

vizinhas.

Pela margem esquerda, o reservatório é cortado por uma estrada de terra, que representa a principal via de acesso na região. Dentro da área analisada, essa estrada possui dois acessos secundários: um direcionado à fábrica Santa Maria e outro que leva à usina hidrelétrica Três Capões Novo.

Já na margem direita, há uma única estrada de terra, que atravessa o rio Jordão por meio de uma ponte. No trecho analisado dentro da área de estudo, essa estrada apresenta apenas uma saída de acesso, utilizada exclusivamente para atender a uma propriedade vizinha. Para todas estas estradas rurais, o acesso é dado pela Rodovia PR 373.

Figura 50 – Mapa de sistema viário



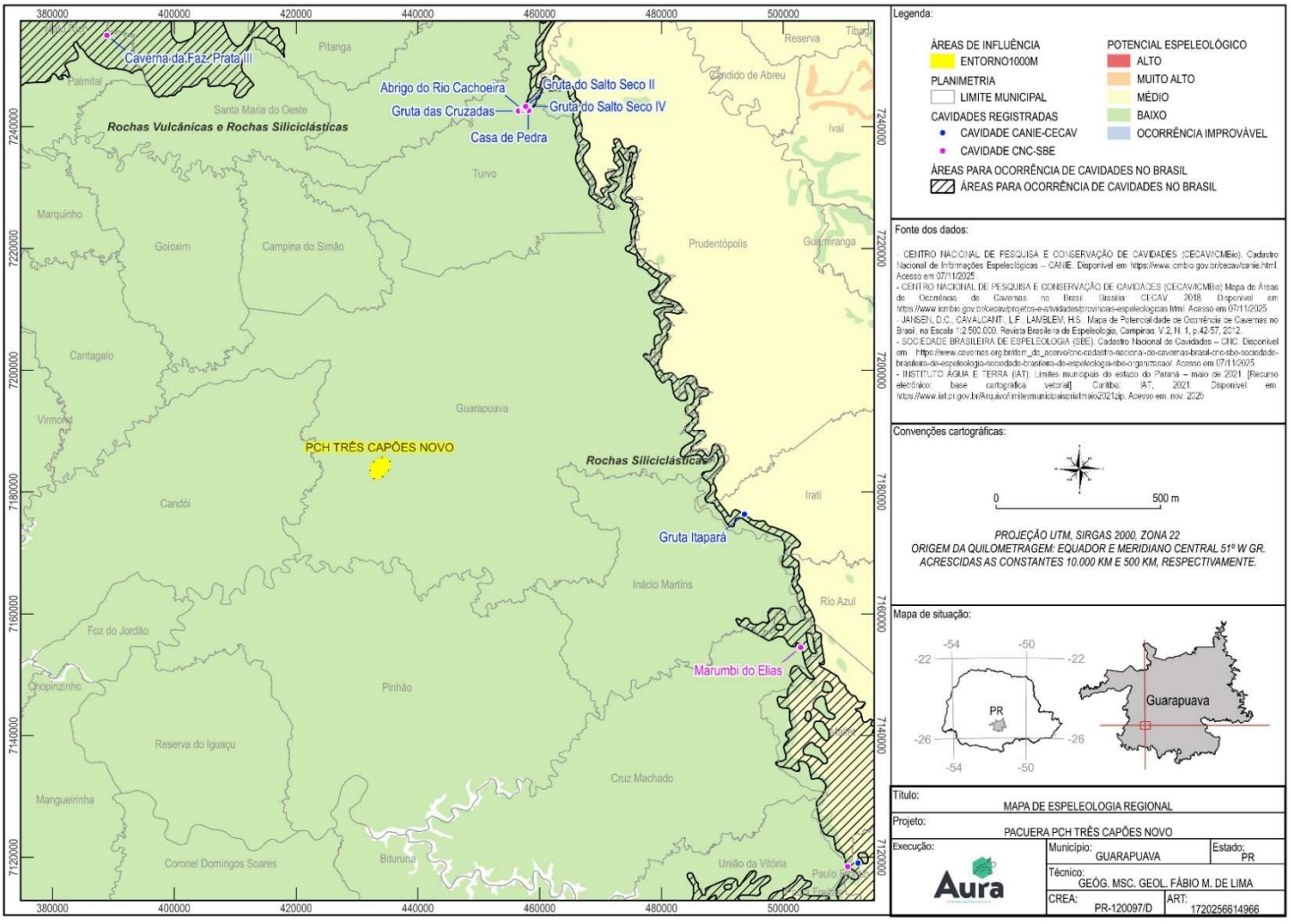
Fonte: Aura Consultoria, 2026.

6.1.11 Espeleologia

A caracterização espeleológica da área de estudo considerou o mapeamento temático da região e as vistorias realizadas em campo, com o objetivo de identificar a presença de cavidades naturais subterrâneas ou formações geológicas relevantes do ponto de vista espeleológico, conforme critérios estabelecidos pela legislação ambiental.

Não foram identificados indícios de grutas, cavernas, abrigos sob rocha ou quaisquer outras estruturas que configurem patrimônio espeleológico nas proximidades do reservatório da PCH Três Capões. A geologia predominante da área apresenta baixo potencial espeleogenético, o que é compatível com a ausência de formações cársticas ou cavidades naturais.

Figura 51 – Mapa de espeleologia



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

6.1.12 Qualidade da paisagem

A paisagem do reservatório da PCH Três Capões Novo é marcada por sua beleza natural e harmonia visual, proporcionando um cenário de grande valor estético e ambiental. Inserido em uma região de relevo expressivo e vegetação característica, o reservatório apresenta uma composição paisagística atrativa, com águas calmas que refletem o entorno, criando um ambiente visualmente agradável e integrado à natureza.

Embora o reservatório tenha alterado a paisagem e o leito natural do Rio Jordão, sua presença ainda oferece um cenário visualmente interessante, com margens que mesclam áreas de vegetação e superfícies alagadas, criando novos contrastes e perspectivas na paisagem. A amplitude do espelho d'água e a interação com o relevo ao redor conferem uma estética singular à região, mantendo a imponência do Rio Jordão como um elemento central no dinamismo do cenário.

O impacto visual mais evidente ocorre no canal de adução e na própria estrutura da PCH, elementos necessários para o funcionamento do empreendimento. No entanto, esses componentes se integram ao conjunto paisagístico sem comprometer a beleza do local, que mantém sua atratividade e valor ambiental.

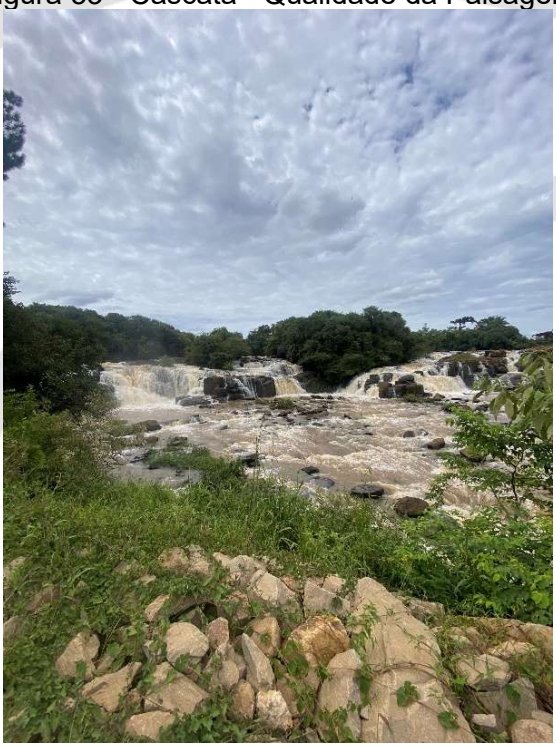
Destaca-se ainda o trecho em que o reservatório se finda, formando um contraste visual marcante. De um lado, observa-se o canal de adução, estrutura que conduz a água para a casa de força da usina, integrando-se ao ambiente sem comprometer sua estética. Do outro lado, três quedas d'água se formam, criando um cenário natural de expressiva beleza. Essas quedas d'água reforçam a atratividade da paisagem, proporcionando um elemento dinâmico e singular ao conjunto visual do reservatório.

Figura 52 - Cascata - Qualidade da Paisagem



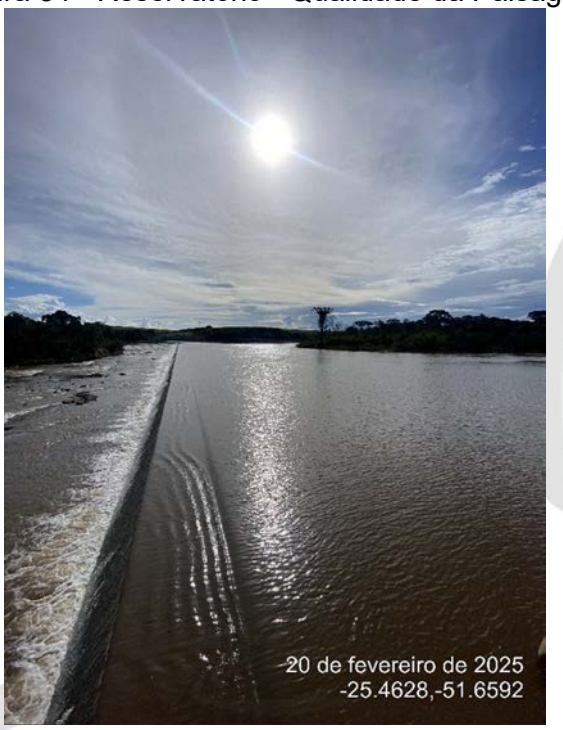
Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Figura 53 - Cascata - Qualidade da Paisagem



Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Figura 54 - Reservatório - Qualidade da Paisagem



Coordenadas UTM = 7183641 S; 433730 E

Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Desta forma, a qualidade paisagística do reservatório da PCH Três Capões Novo se apresenta como um aspecto positivo e relevante dentro do contexto ambiental e paisagístico da região. O equilíbrio entre o ambiente natural e a intervenção humana contribui para que a área mantenha seu valor estético, destacando-se como um espaço de contemplação e integração com a natureza.

6.2 Aspectos do meio biológico

6.2.1 Fauna

A fauna do entorno da PCH Três Capões Novo foi estudada pela Ambiotech no âmbito do Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre e Aquática, executado com base na Autorização Ambiental nº 57.671, revelando diversidade significativa de espécies terrestres e aquáticas. A implantação do reservatório gerou impactos para diversos grupos, alterando habitats, influenciando a disponibilidade de alimento e modificando a dinâmica ecológica da região. A seguir são apresentadas as principais características da fauna local e os impactos observados.

Os dados apresentados em todo o tópico de Fauna foram extraídos dos relatórios das campanhas de monitoramento executadas pela Ambiotech até a décima terceira campanha, a saber: décima campanha (C10, outubro de 2024, quarta da fase de operação), décima primeira campanha (C11, maio de 2025, quinta da fase de operação), décima segunda campanha (C12, dezembro de 2025, sexta da fase de operação) e décima terceira campanha (C13, maio de 2026, sétima da fase de operação). Ao longo de todo o capítulo as campanhas são identificadas pela sigla C seguida do seu número de ordem no monitoramento, contado desde a primeira campanha da fase de instalação, sendo C1 a C6 as campanhas da fase de instalação e C7 a C13 as campanhas da fase de operação. As quatro campanhas realizadas na etapa pré-obras, por equipe distinta contratada pelo empreendedor, não integram essa numeração (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

Equipe executora do Monitoramento de Fauna, Campanha X:

Coordenação Técnica Geral

- Maria Dolores Alves dos Santos Domit - Bióloga
  CRBio: 50.211/07 D | CTF: 1.839.330 | ART: 07-3944/21 (campanhas anteriores e campanhas de 2025 e 2026)

Coordenação Técnica – Fauna Aquática e Terrestre

- Raphael Eduardo Fernandes Santos - Biólogo, Especialista
  CRBio: 45.317/07 D | CTF: 324.792 | ART: 07-0742/22 (campanhas anteriores)
- Pedro de Oliveira Calixto - Biólogo, Dr. - coordenação e responsabilidade técnica pela herpetofauna e mastofauna
  CRBio: 83.279/07 D | CTF: 5.589.388 | ART: 07-2084/25 (campanhas de 2025 e 2026)

Responsáveis Técnicos por Grupo Faunístico

- Entomofauna Terrestre: Júlia Lopes Henke - Bióloga, MSc.
  CRBio: 130.292/07 D | CTF: 8.328.214 | ART: 07-1764/24 (campanhas anteriores) | ART: 07-5936/25 (C13)
- Entomofauna Terrestre: Luan Salles Passos - Biólogo, MSc.
  CRBio: 130.394/07 D | CTF: 6.457.417 | ART: 07-2100/25 (campanhas de 2025 e 2026)
- Herpetofauna: Rafael Lucchesi Balestrin - Biólogo, PhD.
  CRBio: 25.423/03 D | CTF: 533.147 | ART: 07-0745/22 (campanhas anteriores)

- Herpetofauna: Maria Clara Itoh Nascimento - Bióloga, mestranda em Zoologia
  CRBio: 130.429/07 D | CTF: 8.394.076 | ART: 07-5997/25 (C13)
- Avifauna: Raphael Eduardo Fernandes Santos - Biólogo, Especialista
  CRBio: 45.317/07 D | CTF: 324.792 | ART: 07-0742/22 (campanhas anteriores)
- Avifauna: Gabriel Massaccesi De La Torre - Biólogo, Dr.
  CRBio: 66.546/07 D | CTF: 4.867.764 | ART: 07-2085/25 (campanhas de 2025 e 2026)
- Avifauna: Rômulo Cícero da Silva - Biólogo
  CRBio: 108.191/07 D | CTF: 8.028.914 | ART: 07-0744/22 (campanhas anteriores) | ART: 07-5823/25 (C13)
- Mastofauna: Sabrina Maria Marchioro Gonçalves - Bióloga, MSc.
  CRBio: 108.994/07 D | CTF: 8.028.875 | ART: 07-0741/22 (campanhas anteriores)
- Mastofauna: Luiz Gabriel do Prado Ludwig - Biólogo, MSc.
  CRBio: 130.428/07 D | CTF: 8.471.562 | ART: 07-5930/25 (C13)
- Ictiofauna: Adriano Hauer - Biólogo
  CRBio: 50.876/07 D | CTF: 4.122.391 | ART: 07-0743/22 (campanhas anteriores, C11 e C12) | ART: 07-2070/25 (C13)
- Organismos Aquáticos: Vinícius Abilhoa - Biólogo, Dr.
  CRBio: 09.978/07 D | CTF: 57.799 | ART: 07-0746/22 (campanhas anteriores)
- Organismos Aquáticos / Fauna Aquática: Roger Henrique Dalcin - Biólogo, Dr.
  CRBio: 108.185/07 D | CTF: 6.429.014 | ART: 07-2091/25 (campanhas de 2025 e 2026)

Abaixo são relacionados os protocolos dos relatórios de fauna apresentados, bem como, as suas devidas autorizações ambientais.

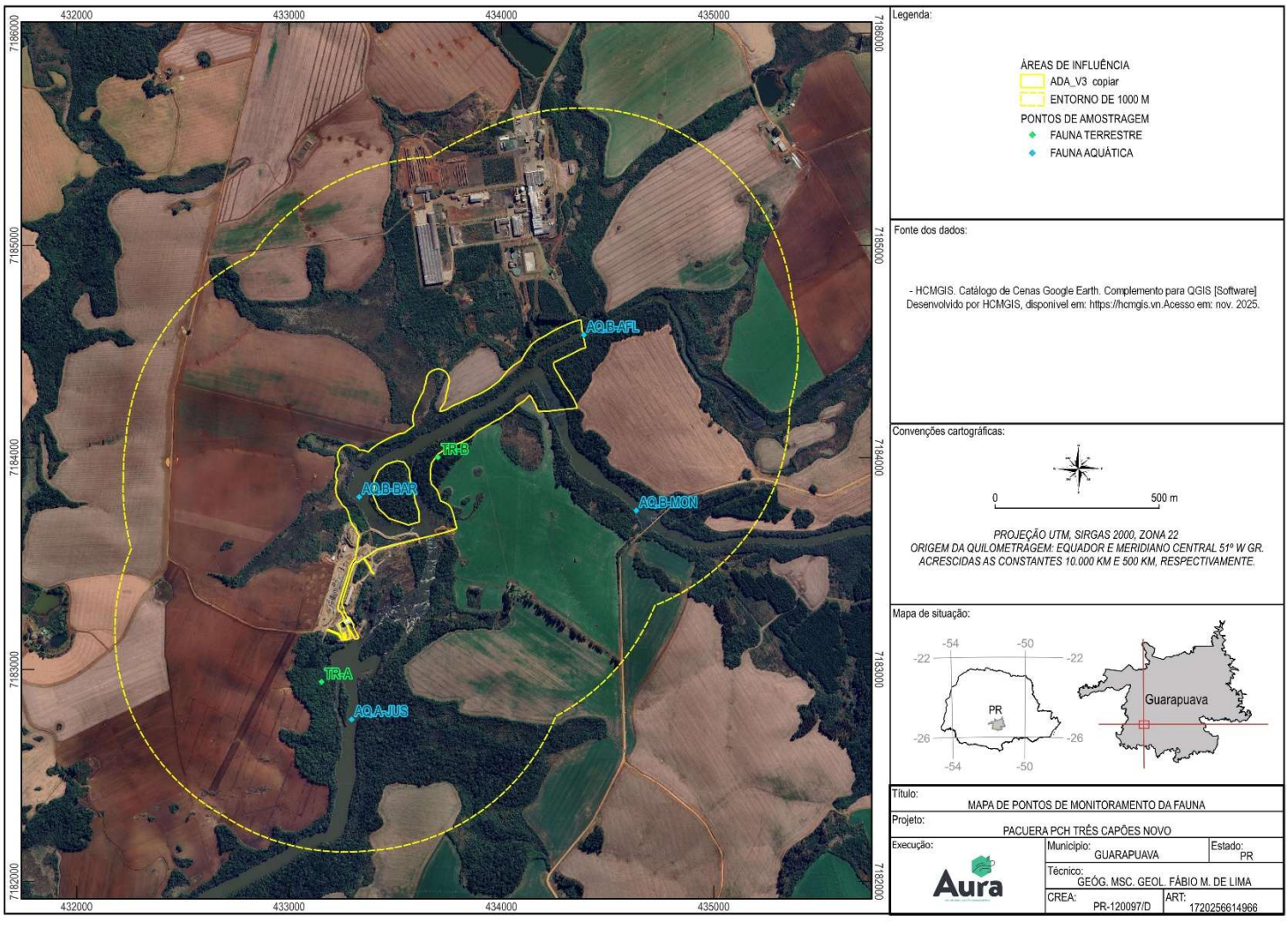
Quadro 9 - Protocolos de fauna

Documento/Relatório	Protocolo/Requerimento	Data/Observação
Relatório Trimestral 1	Apensado ao processo 16.657.110-3	25/08/2022
Relatório Trimestral 2	19.807.732-1	07/12/2022
Relatório Trimestral 3	20.189.569-3	13/03/2023
Relatório Trimestral 4	20.578.235-4	05/06/2026
Relatório Trimestral 5	20.928.608-4	21/08/2023

Relatório Trimestral 6 – Parcial (agostosetembro/2023)	21.129.669-0	03/10/2023
Relatório Consolidado – C1 a C10	23.250.579-6	21/12/2024
Relatório 11	24.446.896-9	07/08/2025
Relatório 12	25.389.553-5	09/02/2026
Relatório 13	26.374.905-7	06/08/2026

- Relatório Final de Resgate de Fauna – PCH Três Capões Novo: protocolo nº 21.826.514-6, vinculado à AA nº 58.502.
- Monitoramento da Fauna – PCH Três Capões Novo: AA nº 57.671.

Figura 55 - Pontos de Monitoramento de Fauna Realizados pela Ambiotech



Fonte: Aura Consultoria, 2026, com base em Ambiotech, 2024.

A Figura 55 representa os locais onde foram realizados, pela Ambiotech, os monitoramentos de fauna.

6.2.1.1 Fauna terrestre

6.2.1.1.1 Entomofauna

As abelhas pertencem à ordem Hymenoptera e são o principal grupo de polinizadores das regiões tropicais, desempenhando papel essencial na biodiversidade vegetal e na polinização de algumas culturas agrícolas. Elas formam um grupo monofilético (Apidae), distribuído em sete subfamílias, 51 tribos e aproximadamente 20 mil espécies no mundo. No Brasil há representantes de cinco subfamílias, com cerca de duas mil espécies descritas. No Paraná, levantamentos em áreas de Floresta Ombrófila Mista com encraves de campos naturais registraram entre 150 e 288 espécies (Melo e Gonçalves, 2005 apud Ambiotech, 2024e).

Além da alta diversidade taxonômica, as abelhas apresentam diversidade funcional, com diferentes comportamentos, morfologias, níveis de sociabilidade (eussociais, semissociais e solitárias) e locais de nidificação (solo, madeira, cavidades, entre outros). Entretanto, a perda e a fragmentação de habitats naturais decorrentes de atividades antrópicas e da urbanização têm causado declínio acentuado nas populações de abelhas e de outros polinizadores, especialmente nas últimas décadas. Muitas espécies apresentam populações reduzidas em ambientes naturais e urbanos e, em alguns casos, sofrem extinções locais. Devido à sua estreita relação com a vegetação, as abelhas são consideradas bioindicadoras da qualidade ambiental e da diversidade biológica (Michener, 2007; Bepbes e Rebipp, 2019 apud Ambiotech, 2024e).

A tribo Euglossini (Apinae) é amplamente reconhecida como excelente indicador ecológico, e outros grupos de abelhas também são promissores para essa finalidade. Abelhas solitárias e especialistas tendem a responder mais intensamente às modificações na paisagem, o que destaca a importância do levantamento de toda a comunidade de abelhas (Apidae) em estudos ecológicos (Ambiotech, 2024e).

Diante da relevância ecológica e do declínio populacional das abelhas, os relatórios de monitoramento apresentaram os resultados do estudo de abelhas nativas conduzido na área de influência do empreendimento nas campanhas C10, C11, C12 e C13, correspondentes, respectivamente, à quarta, à quinta, à sexta e à sétima campanhas da fase de operação. São apresentados também os resultados acumulados desde o início do monitoramento, nas fases de

instalação e de operação, o que permite avaliar as oscilações nos padrões de diversidade da comunidade de abelhas na região e identificar as espécies mais sensíveis e vulneráveis aos impactos da instalação e da operação do empreendimento (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

- Procedimentos metodológicos

A metodologia apresentada foi baseada nos procedimentos descritos nos relatórios de monitoramento de abelhas da PCH Três Capões Novo elaborados pela Ambiotech, mantendo-se as referências bibliográficas utilizadas no estudo (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

O monitoramento de abelhas nas áreas de influência da PCH Três Capões Novo foi realizado nas unidades amostrais TR-A (controle) e TR-B (ADA), utilizando quatro métodos de coleta: busca ativa com rede entomológica, pratos-armadilha (pan-traps), isca de cheiro e armadilha Malaise. A busca ativa foi realizada por um coletor, entre 09h e 18h, durante oito horas em cada área, priorizando ambientes com vegetação herbácea-arbustiva e potenciais locais de nidificação. As abelhas encontradas em flores foram capturadas com rede entomológica, sacrificadas em frascos contendo acetato de etila e posteriormente montadas para identificação, conforme metodologia de Sakagami et al. (1967). Os pratos-armadilha consistiram em conjuntos de recipientes nas cores amarelo, azul e branco, contendo água e detergente, instalados ao nível do solo e separados por 3 m entre si, conforme Krug e Alves-dos-Santos (2008) e Droge et al. (2010), permanecendo em campo para captura passiva e sendo revisados diariamente. As iscas de cheiro foram confeccionadas com garrafas PET e algodão impregnado com vanilina, seguindo Oliveira e Campos (1996), sendo instaladas a aproximadamente 1,5 m do solo e mantidas por 48 horas. As armadilhas Malaise foram instaladas em locais apropriados dos fragmentos florestais, permanecendo por 96 horas para interceptação de insetos em voo. Esses procedimentos foram mantidos sem alteração nas campanhas C10, C11, C12 e C13 (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

O esforço amostral foi padronizado entre as duas áreas e mantido sem alteração em todas as campanhas aqui consideradas, contemplando quatro dias de amostragem para a busca ativa e a armadilha Malaise, dois dias para os pratos-armadilha e dois dias

para as iscas de cheiro, além de procura livre sem limite de tempo ou distância, o que corresponde, por campanha, a 16 horas de rede entomológica, 864 horas de pratos-armadilha, 288 horas de iscas de cheiro e 192 horas de armadilha Malaise. A partir da C11 a apresentação do esforço amostral passou a seguir a última versão do checklist do Instituto Água e Terra para o Monitoramento da Fauna, de setembro de 2024. Os espécimes coletados foram montados, etiquetados e identificados até o menor nível taxonômico possível, adotando-se a classificação de Melo e Gonçalves (2005), a identificação dos gêneros conforme Silveira et al. (2002) e revisões específicas para os gêneros amostrados. Ao final do monitoramento os exemplares serão depositados na coleção científica do Museu de História Natural do Capão da Imbuia (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

Para avaliação dos dados foi elaborada uma lista de espécies contemplando composição, nível de organização, status de ocorrência e status de conservação. O nível de organização foi baseado em Michener (2007), o status de ocorrência no Catálogo Moure (Moure, 2013), no GBIF (GBIF.ORG, 2021) e em conhecimento prévio, enquanto o status de conservação foi avaliado com base nas listas do MMA/ICMBio (MMA, 2022, atualizada para MMA, 2026 a partir da C13), na Lista Vermelha do Estado do Paraná (Paraná, 2024) e em dados de literatura. A suficiência amostral foi avaliada por meio da curva de acumulação de espécies, utilizando o estimador Jackknife 1, conforme Krebs (1989) e Santos (2004), considerando os dados acumulados das campanhas e das diferentes metodologias. A estrutura da comunidade foi caracterizada por meio da riqueza de espécies, da diversidade de Shannon-Wiener, da equitabilidade de Pielou, da dominância de Simpson e da curva de rarefação, utilizando-se os programas R 4.1.2/RStudio (R Core Team, 2021; RStudio Team, 2022) e EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013). A diversidade alfa foi comparada entre as unidades amostrais por meio do perfil de diversidade de Rényi, realizado no programa PAST 4.06 (Hammer et al., 2020). Por fim, a similaridade entre as áreas foi avaliada pela distância de Bray-Curtis e representada por dendrograma de agrupamento UPGMA, com avaliação da adequação do agrupamento pelo coeficiente de correlação cofenético, considerando-se adequados os valores superiores a 0,70 (Hammer et al., 2020 apud Ambiotech, 2024e).

A partir da C12 foi incorporada à rotina analítica a revisão e a padronização do banco de dados, com correção de sinonímias e de duplicidades de registro, e os índices

ecológicos passaram a ser calculados exclusivamente com dados quantitativos, excluindo-se avistamentos e registros ocasionais. Por esse motivo, os valores de riqueza, de abundância e de diversidade das campanhas anteriores foram recalculados e podem divergir daqueles apresentados nos relatórios até a C11 (Ambiotech, 2026a; 2026b).

- Riqueza de espécies

Na décima campanha (C10, outubro de 2024, quarta da fase de operação) foram registradas 26 espécies de abelhas, distribuídas em 13 tribos pertencentes às cinco subfamílias conhecidas no Brasil, Andreninae, Apinae, Colletinae, Halictinae e Megachilinae, das quais três representaram novos registros para a lista de ocorrência confirmada na região. Nessa campanha a distribuição da riqueza entre as subfamílias foi mais uniforme do que nas campanhas anteriores, que apresentaram maior concentração de diversidade em Halictinae e Apinae, destacando-se Andreninae como a subfamília mais rica, seguida por Halictinae, Apinae, Megachilinae e Colletinae, sendo *Dialictus* (Halictinae) e *Psaenythia* (Andreninae) os gêneros mais especiosos (Ambiotech, 2024e).

Na décima primeira campanha (C11, maio de 2025, quinta da fase de operação) foram registradas 12 morfoespécies, distribuídas em seis tribos e duas subfamílias, com dois novos registros para a área, *Bombus morio* e *Augochlora morrae*. Os valores reduzidos de riqueza foram associados pelo relatório às frentes frias e às geadas ocorridas no período (Ambiotech, 2025).

Na décima segunda campanha (C12, dezembro de 2025, sexta da fase de operação) foram registradas 25 morfoespécies, distribuídas em 13 tribos e cinco subfamílias, com cinco novos registros. Na décima terceira campanha (C13, maio de 2026, sétima da fase de operação) foram registradas 17 morfoespécies, distribuídas em oito tribos e duas subfamílias, com três novos registros (Ambiotech, 2026a; 2026b).

Com o acumulado das treze campanhas, a riqueza total observada evoluiu de 138 espécies distribuídas em 24 tribos após a C10 para 140 após a C11, 145 após a C12 e 148 morfoespécies distribuídas em 23 tribos após a C13, com predomínio de Halictinae, com 67 espécies, e Apinae, com 47 espécies. Destaca-se que os dados quantitativos apresentados não incluem informações da etapa pré-obras, pois a metodologia empregada nesse período difere das campanhas subsequentes, especialmente pela

ausência da busca ativa com rede entomológica, considerada o método mais eficiente de coleta (Ambiotech, 2024e; 2026b).

- Abundância

Na C10 foram registrados 90 indivíduos de abelhas. A subfamília Apinae apresentou a maior abundância, com 60 indivíduos, equivalentes a 66,7% do total amostrado, seguida por Andreninae, com 16 indivíduos (17,8%), Halictinae, com oito indivíduos (8,8%), e Colletinae e Megachilinae, com três indivíduos cada (3,3%). Entre as espécies mais abundantes destacaram-se *Apis mellifera* (abelha-africanizada), com 45 indivíduos, *Trigona spinipes* (irapuá), com dez indivíduos, *Psaenythia* sp.2, com quatro indivíduos, e *Hexantheda* sp.1, com três indivíduos (Ambiotech, 2024e).

Na C11 foram registrados 35 espécimes, na C12, 206 espécimes, e na C13, 172 espécimes, sempre com maior abundância na área da ADA (TR-B) do que na área-controle (TR-A). *Apis mellifera* manteve-se a espécie mais abundante nas três campanhas, seguida por *Callonychium petuniae* na C12 e por *Trigona spinipes* na C13 (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

Ao longo das treze campanhas de monitoramento o total acumulado evoluiu de 1.566 exemplares após a C10 para 1.979 espécimes após a C13. As espécies com maior número de registros no acumulado foram *Apis mellifera*, correspondente a 27% do total, *Plebeia droryana* (mirim-droryana), com 12%, e *Trigona spinipes*, com 7%. A maioria dessas espécies é primitivamente social ou eussocial, formando colônias com centenas a milhares de indivíduos por ninho, o que justifica sua maior abundância no monitoramento (Ambiotech, 2024e; 2026b).

- Espécies ameaçadas

Nenhuma espécie de abelha brasileira está incluída na lista global de espécies ameaçadas. Em nível nacional, a lista vigente à época da C10 relacionava quatro espécies de abelhas ameaçadas, nenhuma delas com ocorrência na região estudada (Ambiotech, 2024e).

No contexto estadual, embora algumas espécies de abelhas já tenham sido classificadas como ameaçadas, nenhuma foi registrada durante o monitoramento. A revisão da lista estadual, consolidada no Decreto Estadual nº 6.040/2024, relaciona dez espécies ameaçadas e uma regionalmente extinta, nenhuma delas registrada no estudo (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a).

Esse cenário manteve-se nas campanhas C11, C12 e C13, sem registro de espécies ameaçadas. Na C13 a avaliação passou a considerar a lista nacional atualizada (MMA, 2026), que relaciona 17 espécies de abelhas ameaçadas, das quais apenas *Bombus bellicosus* apresentaria distribuição natural para a área de estudo (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

- Espécies bioindicadoras

Não foram registradas espécies bioindicadoras da tribo Euglossini em nenhuma das campanhas de monitoramento, situação mantida até a C13. Até a C10 haviam sido identificadas 21 espécies de abelhas solitárias e especialistas, incluindo *Anthrenoides cf. densopunctatus*, *Anthrenoides meridionalis*, *Anthrenoides paolae*, *Anthrenoides paranaensis*, *Callonychium (Callonychium) petuniae*, *Colletes* sp.1, *Diadasina* sp.1, *Hexantheda* sp.1, *Lanthanomelissa betinae*, *Lanthanomelissa* sp.1, *Lophopedia nigrispinis*, *Melissoptila* sp.1, *Melissoptila* sp.2, *Ptilothrix relata*, *Rhophitulus* sp.1, *Rhophitulus* sp.2, *Rhophitulus* sp.3, *Rhophitulus* sp.4, *Tapinotaspoides* sp.1, *Tetraglossula anthracina* e *Tetrapedia diversipes*. Com o registro de *Centris* sp.1 na C12, espécie solitária especialista em óleo floral, esse total passou a 22 espécies (Ambiotech, 2024e; 2026a; 2026b).

Espécies com dieta especializada tendem a ser mais sensíveis a alterações ambientais, sendo consideradas potenciais indicadoras ecológicas devido à sua resposta a mudanças na paisagem. Além disso, na C10 foi registrada pela primeira vez uma espécie de abelha cleptoparasita, *Brachynomada* sp.1. Abelhas com esse modo de vida são as primeiras a responder a perturbações ambientais, podendo refletir a qualidade do habitat e indicar o estado de conservação do ecossistema (Ambiotech, 2024e).

- Considerações finais

A avaliação dos indicadores ecológicos revelou diferenças entre os locais amostrados, com variações nos valores de riqueza, abundância e diversidade ao longo do tempo. Inicialmente uma das áreas apresentou maior diversidade, mas com o avanço da supressão vegetal os padrões se inverteram, sugerindo que a implantação do empreendimento pode ter influenciado a comunidade de abelhas. A recuperação parcial desses índices nas campanhas posteriores, observada de forma consistente até a C13, indica resiliência da comunidade e reforça a necessidade de continuidade do monitoramento (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

Nas campanhas C11, C12 e C13 a área da ADA (TR-B) apresentou valores de diversidade superiores aos da área-controle (TR-A), que registrou maior dominância. Os relatórios associam a grande flutuação da comunidade a fatores climáticos e sazonais, uma vez que a C11 foi realizada sob frentes frias e geadas e a C13 em período seco, ambas com diversidade reduzida na campanha, embora os valores consolidados indiquem alta diversidade em ambas as unidades amostrais (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

No total foram identificadas 22 espécies de abelhas solitárias e especialistas, além de uma espécie cleptoparasita, *Brachynomada* sp.1, grupos considerados sensíveis a alterações ambientais e com potencial para atuar como indicadores ecológicos. Nenhuma espécie ameaçada de extinção foi detectada ao longo do estudo (Ambiotech, 2024e; 2026b).

A riqueza acumulada alcançou 148 morfoespécies distribuídas em 23 tribos, com 1.979 espécimes registrados. A suficiência amostral acumulada situou-se em 75% das espécies estimadas na C11, 76% na C12 e 75% na C13, sendo o esforço considerado satisfatório, ainda que novas espécies possam ser registradas em monitoramentos futuros. As oscilações observadas nos padrões de diversidade reforçam a importância de dar continuidade às campanhas para avaliar o impacto da atividade antrópica sobre essa comunidade e garantir a manutenção de populações viáveis no longo prazo (Ambiotech, 2024e; 2026b).

Figura 56 - Vistal dorsal de *Megachile* (*Leptorachina*) sp.1, abelha solitária coletada na área amostral tr-a (area-controle) na décima campanha



Fonte: Júlia L. Henke, 2024 a*pud* Ambiotech, 2024e.

Figura 57 - Vistal dorsal de *Hexantheda* sp.1, abelha solitária coletada na área amostral tr-a (área-controle) na décima campanha.



Fonte: Júlia L. Henke, 2024 a*pud* Ambiotech, 2024e.

6.2.1.1.2 Herpetofauna

O Planalto das Araucárias, inserido no bioma Mata Atlântica, abrange formações campestres e florestais nos estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e do Paraná, destacando-se pela presença da *Araucaria angustifolia* (Boldrini, 2009 apud Ambiotech, 2024e). A fragmentação dessas áreas reduziu a conectividade entre habitats, afetando a fauna local. A degradação ambiental causada por hidrelétricas, agropecuária, urbanização e desmatamento impacta significativamente a biodiversidade. O monitoramento ambiental realizado pela Ambiotech buscou avaliar esses efeitos, especialmente sobre anfíbios e répteis, fornecendo dados para medidas mitigadoras. Este item apresenta os resultados das campanhas C10, C11, C12 e C13 do monitoramento da herpetofauna da PCH Três Capões Novo, utilizados como base neste PACUERA (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

- Procedimentos metodológicos

Com base na metodologia apresentada pela Ambiotech, o monitoramento da herpetofauna na PCH Três Capões Novo foi realizado nas áreas TR-A (controle) e TR-B (ADA), utilizando Procura Visual Limitada por Tempo (PVLT), Amostragem em Sítios Reprodutivos (ASR), armadilhas do tipo covo e Procura Livre (PL). Para avaliação do status de conservação foram consideradas as listas estadual, nacional e global de

espécies ameaçadas (Paraná, 2024; MMA, 2022, atualizada para MMA, 2026 a partir da C13; IUCN, 2024, atualizada para IUCN, 2025 a partir da C11), enquanto a nomenclatura taxonômica seguiu Costa e Bérnils (2018) e Segalla et al. (2021). O endemismo dos anfíbios e dos répteis foi avaliado com base, respectivamente, em Rossa-Feres et al. (2017) e Tozetti et al. (2017) (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

A PVLT consistiu em buscas visuais e auditivas em transecções de aproximadamente 300 m, realizadas durante períodos diurnos e noturnos, abrangendo potenciais habitats e micro-habitats da herpetofauna. Os exemplares foram identificados em campo e, quando possível, fotografados e devolvidos ao local de captura, sendo também considerados registros indiretos quando permitiam identificação segura. A ASR foi realizada em corpos d'água disponíveis nas áreas amostrais, com registro de espécies em atividade de vocalização e de répteis associados a esses ambientes. As armadilhas do tipo covo foram utilizadas como método complementar, enquanto a Procura Livre consistiu em buscas diurnas e noturnas por registros visuais, auditivos e indiretos, com atenção especial aos quelônios em trechos do rio Jordão. Para os registros auditivos de anfíbios foram utilizadas categorias de abundância baseadas em Lips et al. (2001 apud Rueda et al., 2006). Esses procedimentos foram mantidos sem alteração nas campanhas C10, C11, C12 e C13 (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

O esforço amostral foi mantido sem alteração em todas as campanhas aqui consideradas, contemplando quatro dias de amostragem para PVLT, ASR e covos, além de buscas livres, o que corresponde, por campanha, a 64 horas de PVLT, 48 horas de ASR e 384 horas de covos. A partir da C11 a apresentação do esforço amostral passou a seguir a última versão do checklist do Instituto Água e Terra para o Monitoramento da Fauna, de setembro de 2024. A suficiência amostral foi avaliada por curvas de rarefação e pelo estimador Jackknife 1, utilizando o programa EstimateS 7.52 (Colwell, 1994; 2005; Krebs, 1989; Santos, 2004). Foram calculados os índices de diversidade de Shannon-Wiener, equitabilidade de Pielou e dominância (Krebs, 1989; Magurran, 2004; Pielou, 1966; Uramoto et al., 2005), além de perfis de diversidade. A similaridade entre as áreas TR-A e TR-B foi avaliada pelo índice de Bray-Curtis, com agrupamento Group Average e transformação dos dados de abundância, utilizando o programa Primer V5 (Krebs, 1989; Clarke; Gorley, 2001) (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

A partir da C12 foi incorporada a revisão e a padronização do banco de dados e os índices de diversidade passaram a ser calculados exclusivamente com dados quantitativos, excluindo-se avistamentos, registros ocasionais e entrevistas, o que motivou o recálculo dos valores das campanhas anteriores (Ambiotech, 2026a; 2026b).

- Riqueza de espécies

Na décima campanha (C10, outubro de 2024, quarta da fase de operação) foram registradas seis famílias de anfíbios anuros e seis famílias de répteis, totalizando 19 espécies de anfíbios e sete de répteis. Entre os anfíbios a família Hylidae apresentou a maior riqueza de espécies, mantendo o padrão observado em campanhas anteriores, enquanto entre os répteis houve aumento na detecção de indivíduos, com destaque para a família Dipsadidae, que apresentou a maior diversidade entre as serpentes (Ambiotech, 2024e).

Na décima primeira campanha (C11, maio de 2025, quinta da fase de operação) foram registradas cinco espécies de anuros, distribuídas em duas famílias, sem registro de répteis, com novo registro de *Proceratophrys boiei*. Na décima segunda campanha (C12, dezembro de 2025, sexta da fase de operação) foram registradas 16 espécies de anuros, distribuídas em cinco famílias, e uma espécie de réptil, *Salvator merianae*, com novo registro de *Boana bischoffi*. Na décima terceira campanha (C13, maio de 2026, sétima da fase de operação) foram registradas apenas duas espécies de anuros, *Adenomera marmorata*, novo registro para a área, e *Boana leptolineata*, sem registro de répteis (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

Com os dados acumulados, o total registrado ao longo do monitoramento evoluiu de 29 espécies de anfíbios e dez de répteis após a C10 para 41 espécies após a C11 e a C12 e 42 espécies após a C13, sendo 32 anfíbios anuros e dez répteis, distribuídos em 13 famílias, o que corresponde a cerca de 22% dos anfíbios e a 6% dos répteis conhecidos para o Paraná. Algumas espécies de anfíbios anteriormente observadas não foram mais registradas após a supressão vegetal, o que pode estar relacionado tanto aos impactos da remoção da vegetação quanto a fatores ecológicos naturais que influenciam sua distribuição (Ambiotech, 2024e; 2026b).

O monitoramento contínuo permite acompanhar as variações na composição da fauna e identificar possíveis efeitos das alterações ambientais sobre a biodiversidade local, fornecendo subsídios para a implementação de estratégias adequadas de conservação e manejo (Ambiotech, 2024e).

- Abundância

Na C10 foram registrados 213 espécimes, com a maioria dos registros na área-controle em comparação com a ADA. *Physalaemus cuvieri* foi a espécie mais abundante, seguida por *Leptodactylus plaumanni* e *Leptodactylus mystacinus*, as mais registradas na área-controle. Na ADA destacaram-se as pererecas *Scinax perereca* e *Scinax berthae*, com predominância de hilídeos, enquanto na área-controle predominaram as rãs terrestres da família Leptodactylidae (Ambiotech, 2024e).

Na C11 foram registrados 19 espécimes, na C12, 176 espécimes, e na C13, apenas sete, o que reflete o efeito da sazonalidade, uma vez que a C12 foi realizada na primavera, período de maior atividade reprodutiva, enquanto a C11 e a C13 ocorreram no outono, com baixa detectabilidade. As espécies mais abundantes foram *Scinax berthae*, *Odontophrynus asper* e *Boana prasina* na C11, *Physalaemus cuvieri*, *Boana leptolineata* e *Leptodactylus mystacinus* na C12, e *Adenomera marmorata* na C13 (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

Considerando todas as campanhas realizadas, o total de espécimes registrados evoluiu de 1.696 após a C10 para 1.848 após a C13, com predominância de anfíbios, especialmente nas áreas com maior vegetação preservada, mantendo-se o padrão de maior riqueza na ADA e maior abundância na área-controle (Ambiotech, 2024e; 2026b).

Esse padrão de distribuição das abundâncias entre as áreas de amostragem sugere complementaridade ecológica entre os dois ambientes, com diferentes espécies dominando em cada área, o que pode refletir a adaptação das espécies às características ambientais de cada local. O aumento da precipitação durante algumas campanhas também influenciou diretamente as abundâncias, evidenciando a importância das condições climáticas na dinâmica populacional da fauna local (Ambiotech, 2024e).

- Espécies ameaçadas

Não foram registradas espécies enquadradas em categorias de ameaça nas listas consultadas em nenhuma das campanhas C10, C11, C12 e C13, constando todas as espécies como pouco preocupantes (LC) nas listas estadual (Paraná, 2024), nacional (MMA, 2022, atualizada para MMA, 2026 na C13) e global (IUCN, 2025). *Salvator merianae*, registrada na C12, consta no Apêndice II da CITES. Entre as espécies endêmicas, apenas *Boana leptolineata*, endêmica da Floresta com Araucária, foi registrada nas campanhas C11, C12 e C13 (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

- Espécies bioindicadoras

Na C10 foi registrada, em ambas as áreas, a espécie *Phyllomedusa tetraploidea*, que poderia atuar como espécie bioindicadora devido às suas características ecológicas e à sua frequência e abundância ao longo dos anos (Ambiotech, 2024e).

Na C11 foi registrada *Proceratophrys boiei*, associada a ambientes florestais em estágio secundário, também com potencial para atuar como espécie bioindicadora. Nas campanhas C12 e C13 não houve registro de novas espécies com essa característica, sendo as demais consideradas generalistas (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

- Considerações finais

Os dados da C10, realizada na primavera, mostram valores de riqueza, abundância e diversidade compatíveis com o período, quando as espécies de anfíbios e répteis no Sul do Brasil estão mais ativas e iniciando seus períodos reprodutivos, tendo sido registradas 26 espécies, sendo 19 de anuros e sete de répteis (Ambiotech, 2024e).

Ao comparar os resultados da C10 com os das campanhas realizadas em primaveras anteriores, observa-se um padrão consistente de riqueza, abundância e diversidade, principalmente em relação à C2, que ocorreu antes do início do processo de supressão vegetal. Na C6, realizada durante a supressão, foram registrados os maiores valores de riqueza e abundância nas duas áreas monitoradas. Essa elevação das métricas, quando comparada aos valores obtidos na C2 e na C10, pode estar associada

tanto aos altos índices pluviométricos registrados durante a C6 quanto aos efeitos da supressão da vegetação na ADA, fatores que podem ter ocasionado o deslocamento de espécimes da área afetada para áreas adjacentes (Ambiotech, 2024e).

Os resultados das campanhas C11, C12 e C13 reforçam a sazonalidade como principal fator estruturador da herpetofauna local. A C12, realizada na primavera, apresentou os maiores índices do período, com diversidade de Shannon de 2,60 e equitabilidade de 0,90, enquanto a C11 e a C13, ambas de outono, registraram diversidade de Shannon de 1,48 e 0,60, respectivamente. A suficiência amostral atingiu 71% da riqueza estimada na C11 e 89% na C12, e na C13 a curva acumulada apresentou tendência à estabilização (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

O padrão observado é reforçado pelos resultados dos indicadores ecológicos obtidos durante as campanhas de primavera, nos quais a área da ADA apresentou desempenho inferior nas métricas quando comparada a períodos distintos ou à área-controle. Os relatórios das campanhas C11, C12 e C13 concluem que a implantação e a operação do empreendimento não afetaram a herpetofauna local e recomendam a continuidade do monitoramento em periodicidade semestral, o que permitirá esclarecer se as variações observadas na C6 resultam de evento natural associado ao aumento das chuvas, dos efeitos da supressão da vegetação ou de uma combinação de ambos os fatores (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

Figura 58 - *Boana prasina* (morfo marrom) registrada na área tr-b durante a décima campanha



Fonte: Rafael Balestrin, 2024 *apud* Ambiotech, 2024e.

Figura 59 - *Pseudablabes patagoniensis* registrada na área tr-b durante a décima campanha.



Fonte: Rafael Balestrin, 2024 *apud* Ambiotech, 2024e.

6.2.1.1.3 Avifauna

O estudo realizado pela Ambiotech teve por objetivo monitorar a avifauna silvestre nas áreas de influência do empreendimento, localizado no rio Jordão, e identificar os impactos ambientais relacionados à sua instalação e operação. A região, pertencente à Floresta Ombrófila Mista e à Mata de Araucária, apresenta grande diversidade de aves, com muitas espécies restritas às áreas mais elevadas, onde as temperaturas são baixas por vários meses ao ano. A vegetação local inclui uma mistura de florestas, campos e cerrado, com forte influência da Floresta Estacional Semidecidual.

A exploração intensa da araucária, que caracterizava a região, resultou na perda de hábitats naturais, reduzindo drasticamente a área original da floresta e tornando várias espécies de aves raras ou ameaçadas de extinção. A região de Guarapuava ainda mantém ambientes bem conservados, especialmente ao longo da bacia dos rios Jordão e Iguaçu, e o Corredor do Iguaçu é destacado como área importante para a conservação da avifauna, sendo reconhecido como uma IBA. Assim, o estudo teve como objetivo avaliar as possíveis vulnerabilidades das espécies de aves locais a modificações no ambiente causadas pelo empreendimento. Este item consolida os resultados das campanhas C10, C11, C12 e C13 (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

- Procedimentos metodológicos

O monitoramento da avifauna foi realizado por meio de métodos complementares, contemplando registros visuais, auditivos e indiretos. A Busca Ativa ou Procura Sistematizada Limitada por Tempo (PSLT) foi realizada nos períodos de maior atividade das aves, ao amanhecer e ao entardecer, mediante caminhadas nos diferentes ambientes das áreas amostrais, com utilização de equipamentos ópticos, registros fotográficos, identificação de vocalizações e técnica de playback. Também foram considerados registros indiretos, como penas, ninhos, egagrópilas e carcaças (Ambiotech, 2024e).

A Contagem em Pontos Fixos, baseada em Blondel et al. (1970), Vielliard e Silva (1990) e Bibby (1992), foi utilizada para obtenção de dados quantitativos da avifauna, mediante cinco pontos por módulo amostral, com dez minutos de permanência e raio de 150 m. As Listas de MacKinnon foram empregadas para avaliação da riqueza e da

frequência das espécies, conforme MacKinnon e Phillipps (1993), Oliveira et al. (2018) e Ribon (2010). Para a avifauna aquática foram aplicados os métodos de busca ativa e contagem em pontos fixos em trechos do rio Jordão e de sua vegetação ribeirinha. As aves noturnas foram monitoradas por meio de buscas específicas e utilização de playback. Esses procedimentos foram mantidos sem alteração nas campanhas C10, C11, C12 e C13 (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

As análises estatísticas contemplaram a riqueza de espécies, os índices de diversidade de Shannon e de Simpson, a equitabilidade e a dominância. Até a C10 foram utilizados o Índice Pontual de Abundância (IPA) e o Índice de Frequência nas Listas (IFL), calculados conforme Krebs (1989), Magurran (2004) e Oliveira et al. (2018), com os índices de Shannon e de Simpson obtidos por meio do pacote iNEXT (Chao et al., 2014). A partir da C11 optou-se pelo uso da abundância relativa (AR) em substituição ao IPA e ao IFL, e a distância de Bray-Curtis passou a ser expressa como dissimilaridade. O esforço amostral foi padronizado entre as áreas TR-A (controle) e TR-B (ADA) e mantido sem alteração em todas as campanhas, correspondendo, por campanha, a 32 horas de busca ativa, 16 horas de contagem em pontos fixos, 16 horas de listas de MacKinnon e quatro horas de busca por aves noturnas, em consonância, a partir da C11, com a última versão do checklist do Instituto Água e Terra para o Monitoramento da Fauna, de setembro de 2024 (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

A partir da C12 os índices ecológicos passaram a ser calculados exclusivamente com os dados quantitativos obtidos por contagem em ponto fixo, motivo pelo qual os valores dessas campanhas não são diretamente comparáveis aos apresentados até a C11 (Ambiotech, 2026a; 2026b).

- Riqueza de espécies

Na décima campanha (C10, outubro de 2024, quarta da fase de operação) foram registradas 123 espécies de aves silvestres. Somadas às demais campanhas das fases de instalação e de operação, o total acumulado até a C10 alcançou 228 espécies, pertencentes a 55 famílias e 23 ordens, número que reflete a grande variedade de espécies presentes, incluindo aves comuns e amplamente distribuídas na região sul do Brasil (Ambiotech, 2024e).

Na décima primeira campanha (C11, maio de 2025, quinta da fase de operação) foram registradas 97 espécies, distribuídas em 36 famílias e 17 ordens, com dois novos registros, o urubu-rei (*Sarcoramphus papa*) e o piolhinho-chiador (*Tyranniscus burmeisteri*). Na décima segunda campanha (C12, dezembro de 2025, sexta da fase de operação) foram registradas 127 espécies, distribuídas em 43 famílias e 20 ordens, com sete novos registros, entre eles o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*) e o gavião-pato (*Spizaetus melanoleucos*). Na décima terceira campanha (C13, maio de 2026, sétima da fase de operação) foram registradas 104 espécies, distribuídas em 42 famílias e 17 ordens, com dois novos registros, a biguatinga (*Anhinga anhinga*) e o beija-flor-preto (*Florisuga fusca*) (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

Com o acumulado das treze campanhas, a riqueza total evoluiu para 242 espécies, distribuídas em 56 famílias e 22 ordens, sendo Tyrannidae, com 28 espécies, e Thraupidae, com 24 espécies, as famílias mais ricas. A diversidade observada variou entre as campanhas, com o número de espécies oscilando ao longo do tempo, o que se relaciona à sazonalidade, uma vez que as campanhas de primavera e verão registram aumento significativo de espécies sazonais e podem inflar os valores de riqueza aparente (Ambiotech, 2024e; 2026b).

A comparação com os dados da etapa pré-obras revelou que as primeiras campanhas apresentaram falhas na representatividade da diversidade local, decorrentes de amostragem ineficaz. Por esse motivo não foi possível estabelecer comparação precisa entre os períodos de instalação e de operação do empreendimento e o período anterior às obras, pois o viés amostral afetou a análise da comunidade de aves (Ambiotech, 2024e).

- Espécies ameaçadas

Até a C10 foram registradas nove espécies classificadas como ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção em diferentes níveis de avaliação, das quais cinco foram detectadas na própria C10 (Ambiotech, 2024e).

Entre as espécies identificadas até a C10 estão o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), o mocho-dos-banhados (*Asio flammeus*), o peixe-frito-verdadeiro (*Dromococcyx phasianellus*), o picapauzinho-carijó (*Picumnus nebulosus*), o pica-pau-

dourado (*Piculus aurulentus*), o cisqueiro (*Clibanornis dendrocolaptoides*), o grimpeiro (*Leptasthenura setaria*), o caboclinho-de-barriga-vermelha (*Sporophila hypoxantha*) e a cais-cais (*Euphonia chalybea*) (Ambiotech, 2024e).

Na C11 foram registradas quatro espécies com algum grau de ameaça, sendo *Picumnus nebulosus*, *Piculus aurulentus* e *Leptasthenura setaria* quase ameaçadas em âmbito global e *Sarcoramphus papa* quase ameaçado em âmbito nacional. Na C12 foram registradas outras quatro espécies, com destaque para o gavião-pato (*Spizaetus melanoleucos*), vulnerável no Paraná, o que elevou o acumulado para 11 espécies. Na C13 não houve registro de espécies ameaçadas (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

Com a atualização das listas nacional (MMA/ICMBio, 2026) e global (IUCN, 2025), aplicada a partir da C13, o total acumulado de espécies ameaçadas ou quase ameaçadas passou a cinco, a saber, *Amazona vinacea*, *Sporophila hypoxantha*, *Spizaetus melanoleucos*, *Asio flammeus* e *Dromococcyx phasianellus*. Essa redução decorre da revisão dos critérios de classificação adotados nas listas oficiais, e não da ausência de registro das demais espécies (Ambiotech, 2026b).

A presença dessas aves reforça a importância do monitoramento contínuo para avaliar possíveis impactos ambientais e a necessidade de ações voltadas à conservação da biodiversidade na região. Os dados obtidos também auxiliam a compreender a distribuição dessas espécies e suas interações com o ambiente local (Ambiotech, 2024e).

- Espécies bioindicadoras

Foram selecionadas como indicadoras de qualidade ambiental as espécies *Chamaeza campanisona*, *Piculus aurulentus*, *Veniliornis spilogaster*, *Dendrocolaptes platyrostris* e *Lepidocolaptes falcinellus*, para ambientes florestais, e *Zenaida auriculata*, *Sicalis flaveola*, *Pitangus sulphuratus*, *Volatinia jacarina* e *Zonotrichia capensis*, para áreas degradadas. Essa seleção foi mantida em todas as campanhas até a C13, período em que o número de espécies florestais registradas no monitoramento passou de 111 para 113, correspondentes a cerca de 50% dos registros (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

Comparando o número de detecções dessas espécies entre o ciclo anual da fase de instalação e o ciclo anual da fase de operação até a C10, observou-se redução em três

das cinco espécies indicadoras de qualidade ambiental, enquanto uma permaneceu estável, e aumento em três das cinco espécies indicadoras de áreas degradadas. Esses resultados sugerem alterações ambientais possivelmente causadas pela supressão vegetal para o enchimento do reservatório, uma vez que a redução de hábitats florestais tende a diminuir a presença de espécies mais exigentes, ao passo que espécies colonizadoras e oportunistas se beneficiam da nova configuração da paisagem (Ambiotech, 2024e).

A partir da C12 a avaliação passou a comparar as detecções de cada campanha com a média histórica e o respectivo desvio-padrão. Na C12 apenas *Chamaeza campanisona* e *Zonotrichia capensis* ficaram abaixo do intervalo esperado e, na C13, quatro espécies, a saber, *Chamaeza campanisona*, *Piculus aurulentus*, *Veniliornis spilogaster* e *Pitangus sulphuratus*. Os relatórios atribuem a variação à dinâmica temporal da comunidade e à mudança do corpo técnico de campo ocorrida a partir da C11 (Ambiotech, 2026a; 2026b).

- Considerações finais

A C10 revelou a ocorrência de 123 espécies de aves silvestres, as quais, somadas às detectadas nas demais campanhas das fases de instalação e de operação, totalizavam 228 espécies, pertencentes a 55 famílias e 23 ordens. Os estimadores de riqueza indicavam a possível ocorrência de 266 a 284 espécies de aves silvestres nas áreas amostrais monitoradas, com 85,7% de eficácia dos métodos e do esforço aplicados (Ambiotech, 2024e).

Com a conclusão da C13 o acumulado alcançou 242 espécies, distribuídas em 56 famílias e 22 ordens, e a suficiência amostral acumulada manteve-se entre 89% e 90% das espécies estimadas nas campanhas C11, C12 e C13 (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

As análises de similaridade entre as áreas amostrais indicaram 73,2% de semelhança até a C10, resultado coerente com a composição vegetacional similar dos ambientes amostrados. Nas campanhas seguintes, expressa como dissimilaridade de Bray-Curtis, a diferença entre a área-controle e a ADA foi de 0,45 na C11, 0,28 na C12 e

0,31 na C13, com o agrupamento das campanhas associado à sazonalidade (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

Em relação aos índices ecológicos obtidos na C10, a área-controle apresentou riqueza e diversidade superiores à ADA, com valores de riqueza inferiores aos das demais campanhas realizadas na primavera, e as contagens individuais acumuladas superaram 11 mil registros, sendo mínima a diferença estatística entre a diversidade das duas áreas. Nas campanhas C11, C12 e C13 os padrões de diversidade mantiveram-se estáveis (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

A C12 registrou perturbação de grande magnitude em área amostral, com queda de inúmeras árvores decorrente de evento climático extremo ocorrido na região, sem relação com o empreendimento. O relatório da C13 conclui que a instalação e a operação da PCH Três Capões Novo não promoveram alterações significativas na composição ou na estrutura da comunidade de avifauna local, recomendando a continuidade do monitoramento para a avaliação de efeitos de longo prazo e para distinguir eventuais alterações atribuíveis ao empreendimento das transformações da paisagem regional (Ambiotech, 2026a; 2026b).

Figura 60 - Marreca-ananaí (*Amazonetta brasiliensis*) fotografado na décima campanha



Fonte: Rômulo C. Silva, 2024, *apud* Ambiotech, 2024e.

Figura 61 - Martim-pescador-verde (*Chloroceryle amazona*) fotografado na décima campanha



Fonte: Rômulo C. Silva, 2024, *apud* Ambiotech, 2024e.

6.2.1.1.4 Mastofauna

Os mamíferos brasileiros, com cerca de 770 espécies, são ecologicamente distintos e apresentam grande diversidade morfológica e de hábitos alimentares, incluindo formas terrestres, arborícolas, aquáticas e voadoras, entre outras (Abreu Jr. et al., 2021 apud

Ambiotech, 2024e). O Paraná abriga cerca de 185 espécies, com aproximadamente 55 espécies em Guarapuava, onde se localiza a PCH Três Capões Novo (IAP, 2010; Carvalho et al., 2019; Portella et al., 2017; Valle et al., 2011 apud Ambiotech, 2024e). Essas espécies desempenham importantes funções ecológicas, como predadores, presas, dispersores de sementes, polinizadores e controladores de insetos, além de serem indicadoras da qualidade ambiental dos habitats.

Os mamíferos estão entre os animais mais afetados pela perda e pela fragmentação de seus habitats naturais em razão da exploração de recursos, da caça e de outras atividades humanas, o que tem causado declínios populacionais significativos. O Estado do Paraná tem registrado aumento no número de ocorrências inéditas de mamíferos, o que destaca a importância de incluir essas informações em inventários e diagnósticos ambientais. O estudo teve como objetivo monitorar a fauna de mamíferos na área de influência do empreendimento, avaliar os impactos ambientais e identificar as espécies mais vulneráveis às intervenções causadas pela instalação e pela operação do empreendimento, sendo aqui consolidados os resultados das campanhas C10, C11, C12 e C13 (Carvalho et al., 2014; Portella et al., 2017; Carvalho et al., 2019; Miranda et al., 2019 apud Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

- Procedimentos metodológicos

O monitoramento da mastofauna foi realizado por meio de métodos complementares, incluindo Procura Sistematizada Limitada por Tempo (PSLT), armadilhas fotográficas, armadilhas de contenção viva, redes de neblina, busca ativa e monitoramento específico de *Lontra longicaudis*. A identificação das espécies foi realizada com apoio de literatura especializada (Barquez et al., 1999; Bonvicino et al., 2008; Mamede e Alho, 2008; Miranda et al., 2009; Miranda et al., 2011; Becker e Dalponte, 2013 apud Ambiotech, 2024e).

A PSLT consistiu no percurso de transectos de aproximadamente 1.000 m nas áreas TR-A e TR-B, nos períodos diurno e noturno, buscando registros diretos e indiretos de mamíferos. O armadilhamento fotográfico utilizou duas câmeras por área, instaladas em locais com potencial para o registro de mamíferos de médio e grande porte. Para pequenos mamíferos terrestres foram utilizadas armadilhas de contenção viva dos tipos

Sherman e Tomahawk. Para a quiropterofauna foram empregadas redes de neblina. Também foram realizadas buscas ativas nas margens dos corpos d'água e monitoramento específico de *Lontra longicaudis*. Esses procedimentos foram mantidos sem alteração nas campanhas C10, C11, C12 e C13 (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

O esforço amostral por campanha foi mantido sem alteração em todas as campanhas aqui consideradas, correspondendo a 64 horas de PSLT, 384 horas de armadilhas fotográficas, 1.920 horas de armadilhas de contenção viva, 48 horas de redes de neblina, quatro horas de busca ativa e quatro horas de monitoramento específico de *Lontra longicaudis*. A partir da C11 a apresentação do esforço amostral passou a seguir a última versão do checklist do Instituto Água e Terra para o Monitoramento da Fauna, de setembro de 2024 (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

As análises consideraram riqueza, abundância relativa, diversidade de Shannon, equitabilidade de Pielou, dominância, perfis de diversidade de Rényi, suficiência amostral por curvas de rarefação e estimadores não paramétricos, além da similaridade entre as áreas pelo índice de Bray-Curtis e agrupamento UPGMA (Magurran, 2004; Pielou, 1966; Uramoto et al., 2005; Wilsey et al., 2005 apud Ambiotech, 2024e).

A partir da C12 passaram a ser utilizados exclusivamente dados quantitativos nas análises, o que motivou o recálculo retroativo dos valores de riqueza e de abundância das campanhas anteriores e explica as divergências em relação aos valores apresentados até a C11 (Ambiotech, 2026a; 2026b).

- Riqueza de espécies

Na décima campanha (C10, outubro de 2024, quarta da fase de operação) foram registrados 14 táxons de mamíferos, pertencentes a seis ordens e dez famílias. Nas campanhas do período pré-obras haviam sido registradas dez espécies, distribuídas em sete ordens e dez famílias, e o total acumulado nos períodos pré-obras, de instalação e de operação alcançava 34 espécies, distribuídas em sete ordens e 14 famílias. Na C10 foram acrescentadas quatro novas espécies à lista de ocorrência confirmada nos módulos amostrais, a saber, *Cuniculus paca*, *Puma concolor*, *Leopardus pardalis* e *Chrysocyon brachyurus* (Ambiotech, 2024e).

Na décima primeira campanha (C11, maio de 2025, quinta da fase de operação) foram registrados 12 táxons, pertencentes a sete ordens e 11 famílias, com o acréscimo de *Mus musculus*, espécie exótica. Na décima segunda campanha (C12, dezembro de 2025, sexta da fase de operação) foram registrados dez táxons, pertencentes a sete ordens e dez famílias, sem novos registros. Na décima terceira campanha (C13, maio de 2026, sétima da fase de operação) foram registrados oito táxons, pertencentes a quatro ordens e oito famílias, com o primeiro registro do gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) para o monitoramento, além de *Gracilinanus* sp. e *Coendou spinosus* (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

Com os dados acumulados, a riqueza total evoluiu de 38 táxons após a C11 para 41 após a C12 e 43 após a C13. A maioria dessas espécies é comum e amplamente distribuída pelo bioma Mata Atlântica, sendo relativamente comuns na região do estudo. Os registros de Cricetidae que não foram identificados até o nível de gênero ou de espécie permaneceram dessa forma devido ao uso de armadilhas fotográficas, que não permitem a obtenção das medidas morfométricas necessárias para uma identificação precisa (Ambiotech, 2024e; 2026b).

Assim como no caso da avifauna, os dados do monitoramento pré-obras não foram utilizados para análises comparativas com as demais etapas do monitoramento, a fim de evitar vieses de subamostragem que poderiam ocasionar falsas tendências e inferências equivocadas sobre a situação da mastofauna ao longo do tempo (Ambiotech, 2024e).

- Abundância

Na C10 foram registrados 24 indivíduos de mamíferos, sendo 13 na área-controle e 11 na área de intervenção. *Hydrochoerus hydrochaeris* foi a espécie mais abundante em ambos os módulos, seguida por *Desmodus rotundus* e *Dasyprocta azarae* (Ambiotech, 2024e).

Na C11 foram contabilizados 28 registros, sendo nove na área-controle e 19 na ADA. Na C12 foram contabilizados 19 registros, sendo dez na área-controle e nove na ADA. Na C13 foram contabilizados 28 registros, sendo 11 na área-controle e 17 na ADA. *Hydrochoerus hydrochaeris* manteve-se a espécie mais abundante nas três campanhas, respondendo por 28%, 32% e 39% dos registros, respectivamente, seguida por *Leopardus*

pardalis e *Sturnira lilium* na C11, por *Lepus europaeus* na C12 e por *Artibeus lituratus* e *Cerdocyon thous* na C13 (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

Com a acumulação dos dados de todas as campanhas, o total de registros de mamíferos alcançou 306 indivíduos até a C10 e, após o recálculo baseado exclusivamente em dados quantitativos, 295 indivíduos até a C13. *Hydrochoerus hydrochaeris* permaneceu a espécie mais abundante, seguida por *Sturnira lilium* e *Lepus europaeus*. Nove espécies foram exclusivas da área-controle, entre elas *Cavia aperea*, *Myotis nigricans*, *Procyon cancrivorus*, *Sylvilagus brasiliensis*, *Monodelphis dimidiata*, *Nasua nasua*, *Myotis ruber*, *Puma concolor* e *Leopardus wiedii*, enquanto outras nove foram exclusivas da ADA, incluindo *Eira barbara*, *Lycalopex gymnocercus*, *Pygoderma bilabiatum*, *Lontra longicaudis*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Sooretamys angouya*, *Leopardus pardalis*, *Chrysocyon brachyurus* e *Mus musculus* (Ambiotech, 2024e; 2026b).

- Espécies ameaçadas

Na C10 foram registradas espécies com status de ameaça, entre elas a cutia (*Dasyprocta azarae*), classificada com dados insuficientes na lista vermelha internacional e frequentemente alvo de caça, a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), listada como vulnerável em diferentes escalas, e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), considerado em perigo no estado e globalmente. Também foram registradas a lontra (*Lontra longicaudis*), classificada como vulnerável no Paraná, a onça-parda (*Puma concolor*) e a paca (*Cuniculus paca*), ambas com status de vulnerável no estado (Ambiotech, 2024e).

Na C11 a única espécie ameaçada registrada foi a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), vulnerável no Paraná. Na C12 não houve registro de espécies ameaçadas em nenhuma das listas consultadas. Na C13 foram registradas três espécies em categoria de ameaça, a saber, o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), em perigo no Paraná e vulnerável em âmbito nacional, o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*), vulnerável em ambas as esferas, e o ouriço-cacheiro (*Coendou spinosus*), classificado com dados insuficientes no estado (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

Ao longo das campanhas foram ainda registradas outras espécies ameaçadas, como o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), o tatu-mulita (*Dasypus hybridus*), o morcego-borboleta-vermelho (*Myotis ruber*), a raposa-do-campo (*Lycalopex*

gymnocercus) e o tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), este último ameaçado também pela competição com a lebre-europeia (*Lepus europaeus*) e pela caça intensiva (Ambiotech, 2024e; 2026b).

Com o novo registro de *Leopardus wiedii* na C13, o total acumulado de espécies ameaçadas ou quase ameaçadas passou a 11 (Ambiotech, 2026b).

Essas espécies, muitas das quais vulneráveis ou ameaçadas, evidenciam a importância de monitorar e conservar a mastofauna, sobretudo diante de ameaças como a perda de habitat, a caça e os atropelamentos (Ambiotech, 2024e).

- Considerações finais

Na C10 foram registradas 12 espécies de mamíferos silvestres, elevando para 34 o total de táxons acumulados nas dez campanhas então realizadas, das quais 12 constavam em categorias relevantes de fauna ameaçada, incluindo o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a onça-parda (*Puma concolor*), o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a lontra (*Lontra longicaudis*), o tatu-mulita (*Dasypus hybridus*), a paca (*Cuniculus paca*), o morcego (*Myotis ruber*), a raposa-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*), o tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*) e a cutia (*Dasyprocta azarae*) (Ambiotech, 2024e).

O método de amostragem mais eficaz até a C10 foi a armadilha fotográfica, seguido pela Procura Sistematizada Limitada por Tempo, e as capturas em armadilhas de contenção viva também se mostraram eficientes, por possibilitarem a obtenção de medidas morfométricas essenciais para diagnósticos detalhados. A C10 trouxe ainda registros inéditos de paca, onça-parda, jaguatirica e lobo-guará, espécies com status de ameaça, frequentemente alvo de caça ilegal e, no caso dos predadores de topo, dependentes de ecossistemas bem estruturados, com abundância de presas e abrigo (Ambiotech, 2024e).

Nas campanhas C11, C12 e C13 as duas unidades amostrais mantiveram riqueza semelhante, com composições distintas atribuídas mais aos métodos empregados e à casualidade dos encontros do que a diferenças estruturais dos ambientes. A diversidade acumulada situou-se em patamar intermediário, com índice de Shannon de 2,86 após a

C13, e a suficiência amostral acumulada entre 70% e 72% das espécies estimadas, sendo ainda esperados novos registros, principalmente de pequenos mamíferos e morcegos (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

Os resultados observados ao longo do monitoramento indicam variação nos valores de riqueza, abundância e diversidade, com diminuição no segundo ano e aumento no terceiro ano, comportamento esperado em áreas que passaram por alterações significativas decorrentes da instalação do empreendimento. Os dados acumulados mostram que os dois módulos de monitoramento apresentaram valores semelhantes em relação às métricas de diversidade analisadas, e a curva de rarefação ainda está em ascensão, embora com menor intensidade, o que sugere que o monitoramento contínuo é fundamental para obter uma caracterização mais completa dos fragmentos florestais, já que a detecção de muitas espécies de mamíferos pode ser dificultada por sua natureza discreta ou por populações reduzidas (Ambiotech, 2024e; 2026b).

Os relatórios das campanhas C11, C12 e C13 concluem que o empreendimento apresenta pouca influência direta sobre as comunidades de mamíferos, mas registram interação negativa indireta associada à caça e à pesca predatória nas margens do rio Jordão, a exemplo do exemplar de irara encontrado morto por ação antrópica durante a C11, recomendando fiscalização integrada na região (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

Figura 62 - Morcego-fruteiro (*Sturnira lilium*) capturado por rede de neblina na área tr-a, durante a décima campanha.



Fonte: Rafael Balestrin, 2024., *apud* Ambiotech, 2024e.

Figura 63 - Paca (*Cuniculus paca*) registrada por armadilha fotográfica na área tr-a, na décima campanha.



Fonte: Armadilha fotográfica, 2024 *apud* Ambiotech, 2024e.

6.2.1.2 Fauna aquática

6.2.1.2.1 Ictiofauna

A ictiofauna da bacia do Iguaçu é composta por mais de 130 espécies, com predominância das ordens Characiformes e Siluriformes, apresentando elevado grau de endemismo e ausência de algumas famílias comuns na bacia do Paraná, como Bryconidae, Anostomidae e Doradidae. A distribuição das espécies varia ao longo do rio, com algumas restritas às cabeceiras e outras ao curso médio e baixo. O rio Jordão, principal afluente da margem direita do rio Iguaçu, possui bacia de 5 mil km² e percorre 168 km desde suas nascentes em Guarapuava até sua foz, e sua ictiofauna, composta por 54 espécies de seis ordens, segue o padrão geral do rio Iguaçu. O estudo teve como objetivo monitorar a fauna de peixes na área de influência da PCH Três Capões Novo, identificando possíveis impactos da instalação e da operação da barragem sobre a ictiofauna, sendo aqui consolidados os resultados das campanhas C10, C11, C12 e C13 (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

- Procedimentos metodológicos

O monitoramento da ictiofauna foi realizado em quatro pontos amostrais, contemplando as áreas AQ.A e AQ.B, mediante a utilização de redes de espera e peneira ou puçá. Foram empregadas cinco redes de emalhe, com malhas de 15, 25, 40, 50 e 70 mm entre nós, mantidas expostas por 16 horas. Complementarmente foi utilizada peneira com malha de 0,5 cm, durante 30 minutos em cada ponto amostral, priorizando os ambientes marginais e a vegetação associada ao curso d’água. Os indivíduos capturados foram identificados em campo, sempre que possível, e devolvidos ao ambiente no mesmo local da captura. Os exemplares destinados à coleta foram anestesiados, fixados em solução de formol a 4%, encaminhados para triagem laboratorial e posteriormente conservados em álcool 70%. A identificação taxonômica foi realizada até o menor nível possível, com auxílio de literatura especializada e consultas às bases de dados FishBase e Eschmeyer’s Catalog of Fishes, adotando-se a nomenclatura de Buckup et al. (2007) e

suas atualizações taxonômicas. Esses procedimentos foram mantidos sem alteração nas campanhas C10, C11, C12 e C13 (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

O esforço amostral foi mantido sem alteração em todas as campanhas aqui consideradas. Nos relatórios até a C10 o esforço foi apresentado como 320 horas de exposição das redes de espera e duas horas de utilização de peneira ou puçá e, a partir da C11, com a adoção da última versão do checklist do Instituto Água e Terra para o Monitoramento da Fauna, de setembro de 2024, passou a ser apresentado como 64 horas de exposição das redes de espera e duas horas de peneira ou puçá por campanha, distribuídas nos quatro pontos amostrais. Para a avaliação da comunidade foram considerados os parâmetros de riqueza e abundância de espécies, estimativa de riqueza, diversidade de Shannon-Wiener, equitabilidade, dominância, similaridade entre os pontos amostrais e perfis de diversidade. A suficiência amostral foi avaliada por meio de curvas de rarefação e dos estimadores Bootstrap, Chao 1 e Jackknife 1, sendo que a partir da C13 o relatório passou a apresentar apenas os estimadores Bootstrap e Jackknife 1. A similaridade entre os pontos foi analisada por meio de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS), enquanto os perfis de diversidade foram avaliados pelo método de Rényi (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

- Riqueza de espécies

Na décima campanha (C10, outubro de 2024, quarta da fase de operação) foram registradas 11 espécies de peixes. Desde o início do monitoramento, em agosto de 2022, o número de espécies registradas variou entre nove e 11 por campanha até a C10 (Ambiotech, 2024e).

Na décima primeira campanha (C11, maio de 2025, quinta da fase de operação) e na décima segunda campanha (C12, dezembro de 2025, sexta da fase de operação) foram registradas oito espécies em cada campanha, e na décima terceira campanha (C13, maio de 2026, sétima da fase de operação), sete espécies, sem registros inéditos para a área em nenhuma delas (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

Ao longo das treze campanhas realizadas entre agosto de 2022 e maio de 2026 a riqueza acumulada permaneceu em 14 espécies, distribuídas em oito famílias e três

ordens. A composição da ictiofauna segue o padrão característico dos peixes presentes na bacia do rio Jordão e do rio Iguaçu (Ambiotech, 2024e; 2026b).

- Abundância

Até a C10 foram registrados 2.208 peixes, pertencentes a 14 espécies distribuídas em três ordens e oito famílias, sendo as ordens mais abundantes Characiformes, com 65% das capturas, e Siluriformes, com 17,5% (Ambiotech, 2024e).

As espécies mais frequentes e abundantes ao longo do estudo foram os lambaris *Psalidodon bifasciatus* e *Psalidodon dissimilis*, além do acará *Geophagus iporangensis*, que corresponderam a mais de 60% dos peixes capturados e estiveram presentes de forma consistente em todas as campanhas. O cascudo *Hypostomus commersoni* também se destacou em algumas amostragens (Ambiotech, 2024e).

O número de indivíduos variou entre as campanhas, com capturas de 155 a 257 peixes por amostragem até a C10. As maiores quantidades foram registradas na C3 (fevereiro de 2023) e na C6 (novembro de 2023), com 257 peixes cada, enquanto a menor abundância foi observada na C8 (abril de 2024), com 155 peixes. As novas ocorrências registradas até a C10 incluem o bagre-do-canal (*Ictalurus punctatus*), espécie exótica identificada pela primeira vez na C8, e o lambari *Psalidodon minor*, espécie endêmica do rio Iguaçu, registrado na C9 (julho de 2024) (Ambiotech, 2024e).

Na C11 foram capturados 148 peixes, na C12, 202 peixes, e na C13, 110 peixes, elevando o total acumulado para 2.668 indivíduos após a décima terceira campanha. *Psalidodon bifasciatus* manteve-se a espécie dominante nas três campanhas, respondendo por 31%, 37% e 47% das capturas, respectivamente, seguida por *Psalidodon dissimilis* e por *Geophagus iporangensis* nas campanhas C11 e C12 e por *Oligosarcus longirostris* na C13. No acumulado das treze campanhas, *Psalidodon bifasciatus* corresponde a 31,07% dos indivíduos, *Psalidodon dissimilis* a 18,25% e *Geophagus iporangensis* a 16,08%. O ponto Barragem concentrou as maiores capturas nas três campanhas e não houve registro de espécies exóticas nesse período (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

- Espécies ameaçadas

Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção ao longo das treze campanhas realizadas entre agosto de 2022 e maio de 2026, nas listas estadual, nacional e global consultadas. A referência nacional adotada até a C12 foi a Portaria MMA nº 148/2022, atualizada para a Portaria GM/MMA nº 1.667, de 27 de abril de 2026, a partir da C13. A ictiofauna registrada no monitoramento é representada por sete espécies endêmicas da bacia do rio Iguaçu, correspondentes a 50% da riqueza total registrada, e a única espécie exótica de todo o monitoramento é o bagre-do-canal (*Ictalurus punctatus*), registrado uma única vez, na C8 (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

- Considerações finais

Ao longo das campanhas de monitoramento foram registradas 14 espécies de peixes, representando cerca de 26% da ictiofauna conhecida para a bacia do rio Jordão. A maioria das espécies identificadas é nativa, com sete endêmicas da bacia do rio Iguaçu e as demais apresentando ampla distribuição geográfica (Ambiotech, 2024e; 2026b).

A ictiofauna registrada seguiu o padrão observado para rios neotropicais, sendo dominada por Characiformes (lambaris, piabas e traíras) e Siluriformes (bagres e cascudos). As espécies mais abundantes ao longo do monitoramento foram os lambaris *Psalidodon bifasciatus* e *Psalidodon dissimilis*, o acará *Geophagus iporangensis* e os cascudos *Hypostomus commersoni* e *Hoplisoma longipinne*, presentes em praticamente todas as campanhas (Ambiotech, 2024e; 2026b).

A variação na composição da ictiofauna foi pequena ao longo do período de estudo, não permitindo a definição de padrões sazonais de captura, embora maiores valores de riqueza e abundância tenham sido observados no verão e na primavera, o que pode estar relacionado ao período reprodutivo das espécies. Os relatórios das campanhas C11, C12 e C13 mantêm a leitura de predominância de espécies oportunistas e de redução das espécies reofílicas, com maiores diversidade e abundância nos pontos de montante, associadas à coexistência de ambientes lênticos, semi-lênticos e lóticos (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

As curvas de rarefação seguem com tendência à estabilização, com eficiência amostral superior a 90% em relação aos 14 táxons registrados. Os registros de novas ocorrências verificados até a C10, como o bagre-do-canal (*Ictalurus punctatus*) e o lambari *Psalidodon minor*, reforçam a importância da continuidade do monitoramento da ictiofauna, considerando a influência de fatores ambientais e estruturais na dinâmica das comunidades aquáticas ao longo do tempo (Ambiotech, 2024e; 2026b).

Figura 64 - Espécies registradas durante a execução das campanhas de monitoramento da PCH Três Capões Novo, no Rio Jordão - *Psalidodon dissimilis.*



Fonte: Adriano Hauer, 2024, *apud* Ambiotech, 2024e.

Figura 65 - Espécies registradas durante a execução das campanhas de monitoramento da PCH Três Capões Novo, no Rio Jordão - *Hypostomus derbyi.*



Fonte: Adriano Hauer, 2024, *apud* Ambiotech, 2024e.

6.2.1.2.2 Macroinvertebrados aquáticos

Os macroinvertebrados aquáticos são organismos visíveis a olho nu que habitam o fundo de corpos d'água, vivendo enterrados ou aderidos a substratos como rochas, plantas e detritos vegetais. A maioria pertence aos grupos dos artrópodes, especialmente insetos, moluscos, anelídeos, nematódeos e platelmintos (Pérez, 1988; Petts e Calow, 1996 apud Ambiotech, 2024e).

Essas comunidades são amplamente utilizadas na avaliação da qualidade da água, seja por meio de diagnósticos ambientais, seja pela aplicação de índices bióticos, como o BMWP, utilizado pelo Instituto Água e Terra (Junqueira et al., 2000; Callisto et al., 2001; König et al., 2008 apud Ambiotech, 2024e). Estudos indicam que ambientes lóticos, como rios e riachos, podem abrigar mais de 30 famílias de invertebrados bentônicos, sendo Chironomidae (Diptera) e Elmidae (Coleoptera) as mais representativas (Pennak, 1978 apud Ambiotech, 2024e). A classe Insecta é predominante, com destaque para os grupos Trichoptera, Plecoptera, Hemiptera e Coleoptera, que apresentam diferentes hábitos alimentares e funções ecológicas dentro dos ecossistemas aquáticos. Este item consolida

os resultados das campanhas C10, C11, C12 e C13 (Pennak, 1978; Hauer e Resh, 1996; Massad, 1998; Carvalho e Uieda, 2004 apud Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

- Procedimentos metodológicos

O monitoramento dos macroinvertebrados aquáticos foi realizado em quatro pontos amostrais distribuídos nas áreas de monitoramento ao longo do rio Jordão, na área de influência da PCH Três Capões Novo, em Guarapuava/PR. Os procedimentos metodológicos empregados seguiram a metodologia estabelecida para o monitoramento da fauna aquática da PCH Três Capões Novo e foram mantidos sem alteração nas campanhas C10, C11, C12 e C13 (Ambiotech, 2022; 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

Para a amostragem foram utilizados covos, draga Petersen e coletor do tipo Surber, contemplando diferentes ambientes e substratos presentes nos pontos amostrais. Os covos permaneceram expostos por 24 horas em cada ponto, enquanto a draga Petersen foi empregada em nove lançamentos no leito do rio. O coletor Surber, com malha de 250 µm, foi utilizado em três arrastos padronizados em trechos de 10 m (Ambiotech, 2022).

O esforço amostral totalizou 192 horas com covos, nove horas com a draga Petersen e 12 horas com o coletor Surber por campanha, valores mantidos sem alteração em todas as campanhas aqui consideradas e apresentados, a partir da C11, em consonância com a última versão do checklist do Instituto Água e Terra para o Monitoramento da Fauna, de setembro de 2024. O material coletado foi acondicionado em campo e encaminhado para triagem laboratorial, onde os organismos foram separados, preservados em álcool 70% e identificados com auxílio de microscópio estereoscópico até o menor nível taxonômico possível, utilizando literatura especializada (Pérez, 1988; Neisser e Melo, 1997; Costa et al., 2006; Mugnai et al., 2010 apud Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

A comunidade de macroinvertebrados foi avaliada quanto à riqueza e à abundância de espécies, bem como quanto à estimativa de riqueza em relação ao esforço amostral empregado. Para essa avaliação foram utilizadas curvas de rarefação e estimadores não paramétricos, incluindo Bootstrap, Chao 1 e Jackknife 1, sendo que a partir da C13 o relatório passou a apresentar apenas os estimadores Bootstrap e Jackknife 1 (Colwell e Coddington, 1994; Smith e Van Belle, 1984 apud Ambiotech, 2024e; 2026b).

A diversidade da comunidade foi analisada por meio do índice de Shannon-Wiener (H'), enquanto a estrutura da comunidade foi avaliada por meio da equitabilidade de Pielou (E) e da dominância de Simpson (D). Também foram empregados perfis de diversidade, permitindo avaliar conjuntamente os componentes de riqueza e uniformidade das comunidades (Pielou, 1975; Magurran, 2004; Peet, 1974 apud Ambiotech, 2024e).

A similaridade entre os pontos amostrais foi avaliada por meio de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS), considerando a composição e a abundância dos organismos. As análises de diversidade, dominância, equitabilidade e similaridade foram realizadas com auxílio do software Primer (Clarke e Gorley, 2006 apud Ambiotech, 2024e).

Complementarmente, a qualidade ambiental dos ambientes aquáticos foi avaliada por meio do índice BMWP (Biological Monitoring Working Party System), com suas respectivas adaptações, utilizando a composição da comunidade de macroinvertebrados como indicadora das condições ambientais e da qualidade da água (Alba-Tercedor e Sánchez-Ortega, 1988; Junqueira e Campos, 1998 apud Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

- Riqueza de espécies

Na décima campanha (C10, outubro de 2024, quarta da fase de operação) foram identificados 28 táxons, incluindo dois registros inéditos para a região, o besouro-aquático do gênero *Megadytes* e a larva de mosquito da família Ceratopogonidae. Ao longo das campanhas a riqueza variou entre 18 e 36 táxons por campanha, e a comparação entre os dados de 2022 e os das campanhas subsequentes de 2023 e 2024 identificou 17 táxons inéditos para o ambiente (Ambiotech, 2024e).

Na décima primeira campanha (C11, maio de 2025, quinta da fase de operação) e na décima segunda campanha (C12, dezembro de 2025, sexta da fase de operação) foram registrados 32 táxons em cada campanha, e na décima terceira campanha (C13, maio de 2026, sétima da fase de operação), 30 táxons, sem registros inéditos em nenhuma delas (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

Ao longo das treze campanhas de monitoramento foram registrados 45 táxons de macroinvertebrados aquáticos, distribuídos em 28 famílias pertencentes a Oligochaeta, Hirudinea, Insecta, Crustacea, Bivalvia e Gastropoda, riqueza superior à observada no

levantamento pré-obras, que registrou 33 táxons. A eficiência amostral manteve-se em torno de 90% da riqueza estimada (Ambiotech, 2024e; 2026b).

- Abundância

Entre 2022 e 2024, até a C10, foram registrados 18.268 macroinvertebrados aquáticos, com destaque para a classe Insecta, que representou 84,4% dos táxons identificados e 88,1% dos organismos coletados. As ordens mais abundantes foram Ephemeroptera, com sete táxons e 3.483 indivíduos, Trichoptera, com sete táxons e 2.830 indivíduos, Diptera, com seis táxons e 2.319 indivíduos, e Hemiptera, com cinco táxons e 3.237 indivíduos (Ambiotech, 2024e).

Os grupos mais frequentes e abundantes incluíram larvas de dípteros do gênero *Chironomus*, larvas de moscas *Helicopsyche* e *Hydroptila*, além de larvas de besouros do gênero *Heterelmis*. Entre os efemerópteros predominaram os gêneros *Traveryphes*, *Farrodes*, *Baetodes* e *Massartela*, registrados em diversas campanhas. Na C10 os táxons mais abundantes foram *Chironomus* sp.1, *Helicopsyche* sp., *Hydroptila* sp., *Heterelmis* sp. e percevejos semiaquáticos do gênero *Neogerris* (Ambiotech, 2024e).

Na C11 foram coletados 834 organismos, na C12, 903 organismos, e na C13, 729 organismos, elevando o total acumulado para 20.737 indivíduos. Nas três campanhas os táxons mais abundantes foram *Chironomus*, *Hydroptila*, *Neogerris*, *Rhagovelia* e *Heterelmis*, e a classe Insecta respondeu por cerca de 80% dos táxons e 87% dos organismos registrados. O ponto Afluente concentrou as maiores abundâncias, com cerca de 34% dos registros, seguido pelo ponto Jusante (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

Os resultados indicam diversidade relativamente estável ao longo das campanhas, com variações sazonais na abundância. O monitoramento contínuo tem sido essencial para compreender a dinâmica dessas comunidades aquáticas e avaliar possíveis impactos ambientais na região (Ambiotech, 2024e).

- Espécies ameaçadas

Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção em nenhuma das campanhas das fases de instalação e de operação, situação mantida até a C13 e já

apontada no relatório de monitoramento sazonal da fauna referente ao período pré-obras da usina. A única espécie exótica registrada no monitoramento é o bivalve *Corbicula fluminea*, presente nos pontos Barragem e Montante (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

- Considerações finais

Os resultados dos monitoramentos indicam que a fauna bentônica na área de influência do empreendimento apresenta diversidade significativa, com 45 táxons registrados entre agosto de 2022 e maio de 2026. A classe Insecta foi predominante, representando 84,4% dos táxons e 88,1% dos indivíduos coletados até a C10 e cerca de 80% dos táxons e 87% dos organismos nas campanhas C11, C12 e C13, seguida por oligoquetas e moluscos, incluindo o bivalve invasor *Corbicula fluminea*. O levantamento registrou 17 táxons inéditos para a região, evidenciando a relevância do estudo para ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade local (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

A presença de organismos indicativos de boa qualidade ambiental, como Ephemeroptera e Trichoptera, e de espécies tolerantes à poluição orgânica, como Chironomidae e oligoquetas aquáticos, verificada de forma consistente até a C13, sugere que a qualidade ambiental varia ao longo do período monitorado e entre os diferentes locais de amostragem. Fatores locais, como o grau de conservação da vegetação ciliar, a granulometria do substrato e o regime hidrológico, influenciaram a estrutura das comunidades bentônicas, além da sazonalidade e dos efeitos da instalação do reservatório (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

A comparação com dados de monitoramentos anteriores sugere que a formação do reservatório pode ter alterado a composição da fauna bentônica, embora a riqueza registrada nas campanhas recentes tenha superado a observada no período pré-obras. Pelo índice BMWP, os melhores resultados de qualidade ambiental ocorreram nos pontos Afluente e Jusante nas campanhas de 2022, 2023, 2025 (C11 e C12) e 2026 (C13), enquanto em 2024 (C7 a C10) os melhores resultados foram observados nos pontos Montante e Barragem, com os menores valores registrados na C9 e na C10. As maiores

riqueza e diversidade permaneceram nos pontos de montante e no afluente, o que reforça a necessidade de acompanhamento contínuo (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

Figura 66 - Invertebrados bentônicos amostrados durante a execução das campanhas de monitoramento na PCH Três Capões Novo, no Rio Jordão.



Fonte: Adriano Hauer, 2024 *apud* Ambiotech, 2024e.

6.2.1.2.3 Organismos planctônicos

O plâncton é composto por uma diversidade de organismos microscópicos que desempenham papel essencial na dinâmica dos ecossistemas aquáticos. Essa comunidade inclui microalgas fotossintetizantes (fitoplâncton), organismos animais

(zooplâncton), protistas (protozooplâncton) e bactérias autotróficas e heterotróficas (bacterioplâncton), todos incapazes de controlar ativamente sua distribuição, sendo influenciados pelos movimentos das massas de água (Yoneda, 1999 apud Ambiotech, 2024e).

A composição e a estrutura das comunidades planctônicas em rios e reservatórios são altamente dinâmicas, moduladas por fatores ambientais como a velocidade da corrente, o tipo de substrato, a temperatura, a concentração de oxigênio dissolvido e a disponibilidade de nutrientes (Allan, 1995 apud Ambiotech, 2024e). Além disso, processos ecológicos como competição, predação e decomposição influenciam a distribuição e a abundância desses organismos ao longo do tempo. Alterações no regime hidrológico, características geomorfológicas da região e impactos antrópicos também exercem influência sobre a taxonomia e a dinâmica espacial e temporal dessas comunidades (Brandini et al., 1997; Rennella e Quirós, 2006 apud Ambiotech, 2024e).

O fitoplâncton tem papel fundamental na estrutura trófica dos ecossistemas aquáticos, atuando como base da cadeia alimentar ao converter energia solar em matéria orgânica, sendo fonte de carboidratos, lipídios, vitaminas e minerais para consumidores primários e decompositores (Barnes, 1980 apud Ambiotech, 2024e). Já o zooplâncton desempenha papel essencial na transferência de energia dentro do ecossistema aquático, consumindo o fitoplâncton e o bacterioplâncton e servindo de alimento para organismos de níveis tróficos superiores (Buskey, 1993 apud Ambiotech, 2024e). Nos ambientes de água doce, especialmente em sistemas lóticos, o zooplâncton é composto predominantemente por pequenos organismos, como protistas, rotíferos, cladóceros e formas juvenis de copépodes (Pace et al., 1992 apud Ambiotech, 2024e).

A estrutura e a dinâmica do plâncton em rios e reservatórios são influenciadas por fatores físicos, como luz e temperatura, químicos, como pH, concentração de oxigênio e disponibilidade de nutrientes, e bióticos, como a herbivoria, que variam conforme as características ambientais de cada local. Nos sistemas lóticos o fluxo contínuo da água intensifica essas variações, promovendo mudanças constantes na composição e na estrutura das comunidades planctônicas (Esteves et al., 1988 apud Ambiotech, 2024e).

Diante desse contexto, o estudo conduzido pela Ambiotech teve como objetivo caracterizar a composição e a estrutura das comunidades de fitoplâncton e de zooplâncton na área de influência da PCH Três Capões Novo, com base nos resultados obtidos durante

as campanhas de monitoramento realizadas nas fases de instalação e de operação do empreendimento, aqui consolidados até a C13 (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

- Procedimentos metodológicos

O monitoramento do fitoplâncton e do zooplâncton foi realizado em quatro pontos amostrais distribuídos nas áreas de monitoramento ao longo do rio Jordão, na área de influência direta da PCH Três Capões Novo. A coleta dos organismos planctônicos foi realizada com redes de plâncton cônicas de náilon, com malha de 5 µm, mediante arrastos de cinco minutos em cada ponto amostral. As amostras foram acondicionadas em frascos plásticos e fixadas com formol a 4% neutralizado com bórax. Esses procedimentos foram mantidos sem alteração nas campanhas C10, C11, C12 e C13 (Newell e Newell, 1963 apud Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

O esforço amostral total correspondeu a 20 minutos de coleta por campanha, considerando os quatro pontos amostrais, valor mantido sem alteração em todas as campanhas aqui consideradas e apresentado, a partir da C11, em consonância com a última versão do checklist do Instituto Água e Terra para o Monitoramento da Fauna, de setembro de 2024. As análises contemplaram a determinação da riqueza e da abundância dos organismos, estimativas de riqueza por meio de curvas de rarefação e estimadores não paramétricos, além dos índices de diversidade de Shannon-Wiener, equitabilidade, dominância e similaridade entre os pontos amostrados. Também foram elaborados perfis de diversidade de Rényi, permitindo avaliar conjuntamente aspectos de riqueza e uniformidade da comunidade. A partir da C13 o relatório passou a apresentar apenas os estimadores Bootstrap e Jackknife 1 (Colwell et al., 2004; Colwell e Coddington, 1994; Smith e Van Belle, 1984; Pielou, 1975; Magurran, 2004 apud Ambiotech, 2024e; 2026b).

Para a avaliação da qualidade da água foram aplicados os Índices de Comunidade Fitoplanctônica (ICF) e de Comunidade Zooplanctônica (ICZ), considerando a composição e a dominância dos principais grupos, a densidade dos organismos e o Índice de Estado Trófico (IET). O IET foi determinado a partir das concentrações de fósforo total e de clorofila a, critério mantido em todas as campanhas aqui consideradas (CETESB, 2006; 2008; Toledo-Júnior et al., 1983; Toledo, 1990 apud Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

- Riqueza de espécies

Na décima campanha (C10, outubro de 2024, quarta da fase de operação) foram registrados 99 táxons de organismos planctônicos, sem novos registros inéditos. Ao longo do monitoramento a riqueza de espécies variou entre 78 e 106 táxons por campanha (Ambiotech, 2024e).

Na décima primeira campanha (C11, maio de 2025, quinta da fase de operação) foram registrados 86 táxons, na décima segunda campanha (C12, dezembro de 2025, sexta da fase de operação), 81 táxons, e na décima terceira campanha (C13, maio de 2026, sétima da fase de operação), 83 táxons, sem registros inéditos em nenhuma delas. Manteve-se o predomínio de Bacillariophyceae, com 33 a 35 táxons por campanha, e de Cyanophyceae, com 12 a 13 táxons, sendo Rotifera o grupo de maior riqueza do zooplâncton, com 14 a 16 táxons (Ambiotech, 2025; 2026a; 2026b).

Desde o início das amostragens, em agosto de 2022, foram identificados 121 táxons de organismos planctônicos, número que permaneceu inalterado até a C13, com predomínio de microalgas (fitoplâncton) pertencentes a cinco grupos taxonômicos: Bacillariophyceae, com 57 táxons, Cyanophyceae, com 17 táxons, Chlorophyceae, com dez táxons, Euglenophyceae, com cinco táxons, e Zygnemaphyceae, com seis táxons. Para o zooplâncton foram registrados 26 táxons, sendo Rotifera o grupo dominante. A eficiência amostral manteve-se acima de 95% (Ambiotech, 2024e; 2026b).

A variação na riqueza de espécies ao longo das campanhas reflete as dinâmicas naturais da comunidade planctônica e sua resposta às condições ambientais durante o período de monitoramento (Ambiotech, 2024e).

- Densidade

As amostragens realizadas na fase de instalação demonstraram variações na densidade de organismos planctônicos, com 85,11 organismos/mL na C1 (agosto de 2022), 94,58 organismos/mL na C2 (dezembro de 2022), 53,30 organismos/mL na C3 (fevereiro de 2023), 64,95 organismos/mL na C4 (abril de 2023), 71,74 organismos/mL na C5 (agosto de 2023) e 84,86 organismos/mL na C6 (novembro de 2023) (Ambiotech, 2024e; 2026b).

Na fase de operação a densidade foi de 31,93 organismos/mL na C7 (janeiro de 2024), 44,81 organismos/mL na C8 (abril de 2024), 56,61 organismos/mL na C9 (julho de 2024) e 73,40 organismos/mL na C10, reduzindo-se para 35,07 organismos/mL na C11, 36,27 organismos/mL na C12 e 32,58 organismos/mL na C13, valores que se mantêm abaixo dos observados na fase de instalação (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

Em todas as campanhas as microalgas mais abundantes foram as diatomáceas (Bacillariophyceae) e as cianobactérias (Cyanophyceae), enquanto no zooplâncton os rotíferos (Rotifera) apresentaram a maior riqueza e densidade. Larvas de insetos dípteros e protozoários também foram registrados em alguns pontos do monitoramento (Ambiotech, 2024e).

Considerando o conjunto de dados coletados ao longo das campanhas, as diatomáceas e as cianobactérias permaneceram como os grupos predominantes, com variações na densidade entre os períodos amostrados. Nas campanhas C11, C12 e C13 o ponto Barragem apresentou as maiores densidades entre os quatro pontos amostrais (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

- Espécies ameaçadas

Não foram registradas espécies ameaçadas, endêmicas ou exóticas em nenhuma das campanhas, situação mantida até a C13 (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

- Considerações finais

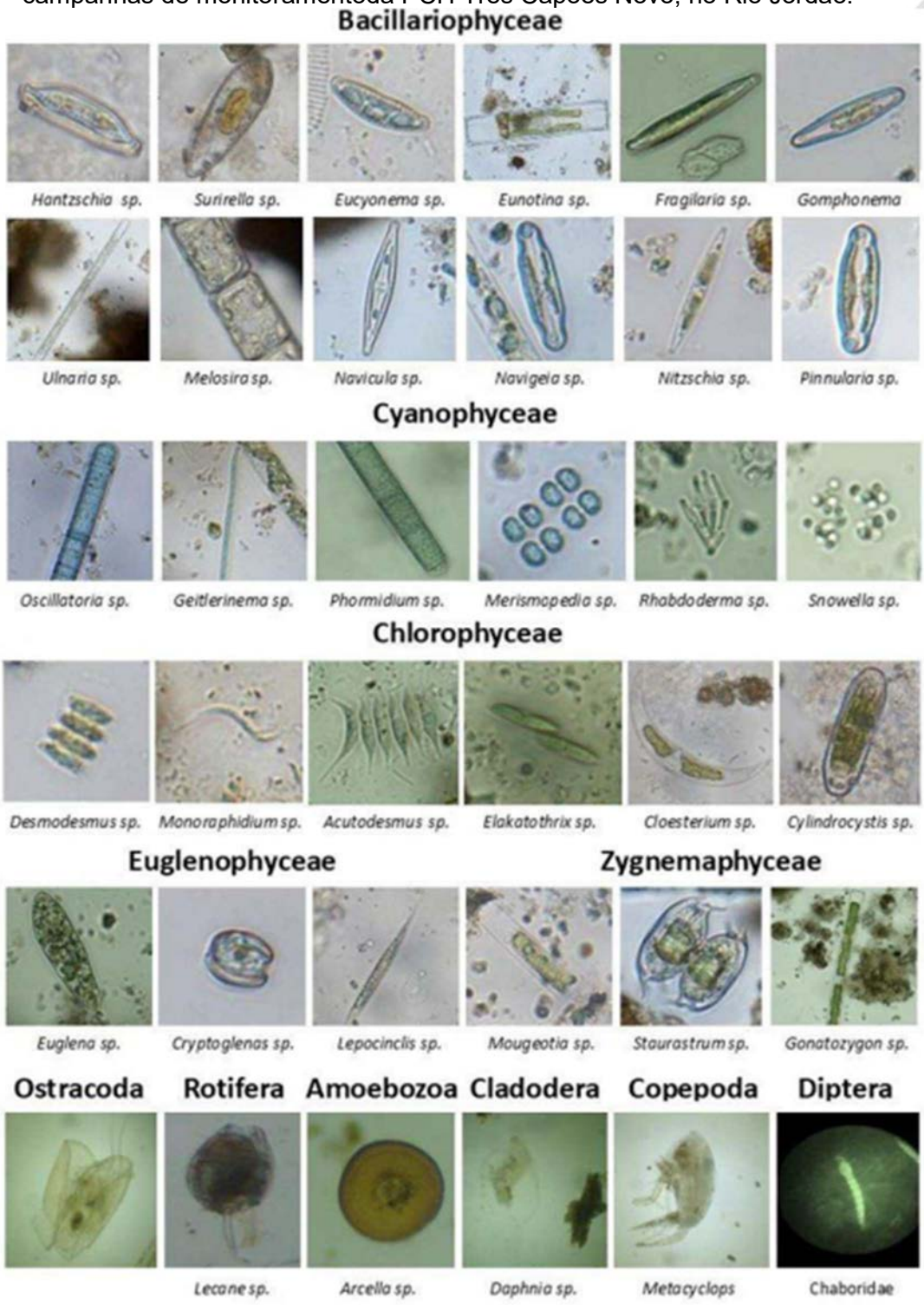
O monitoramento dos organismos planctônicos ao longo das campanhas revelou padrão consistente na composição e na densidade dessas comunidades aquáticas. O fitoplâncton foi dominado por diatomáceas (Bacillariophyceae) e cianobactérias (Cyanophyceae), enquanto o zooplâncton apresentou maior riqueza de rotíferos (Rotifera), refletindo características típicas de ecossistemas aquáticos tropicais (Ambiotech, 2024e; 2026b).

A distribuição das espécies variou conforme fatores ambientais locais, como a disponibilidade de nutrientes e o fluxo da água, influenciando a estrutura das comunidades, com variação da composição e da dominância entre os pontos de jusante

e de montante e pouca variação sazonal, o que indica maior influência de fatores locais do que do empreendimento (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

Nas campanhas C11, C12 e C13 o Índice de Comunidade Fitoplanctônica (ICF) manteve-se na categoria Boa, em razão do predomínio de diatomáceas, porém com tendência à categoria Regular quando considerados o Índice de Estado Trófico (IET) e a transparência, que indicam ambientes mesotróficos. O Índice de Comunidade Zooplanctônica (ICZ) permaneceu na categoria Regular em todos os pontos, em função da ausência de calanoides. De maneira geral, a qualidade da água manteve-se dentro da categoria Regular, com características mesotróficas, conforme indicado pelos índices ecológicos aplicados (Ambiotech, 2024e; 2025; 2026a; 2026b).

Figura 67 - Principais organismos planctônicos amostrados durante a execução das campanhas de monitoramentoda PCH Três Capões Novo, no Rio Jordão.



Fonte: Adriano Hauer, 2024 *apud* Ambiotech, 2024e.

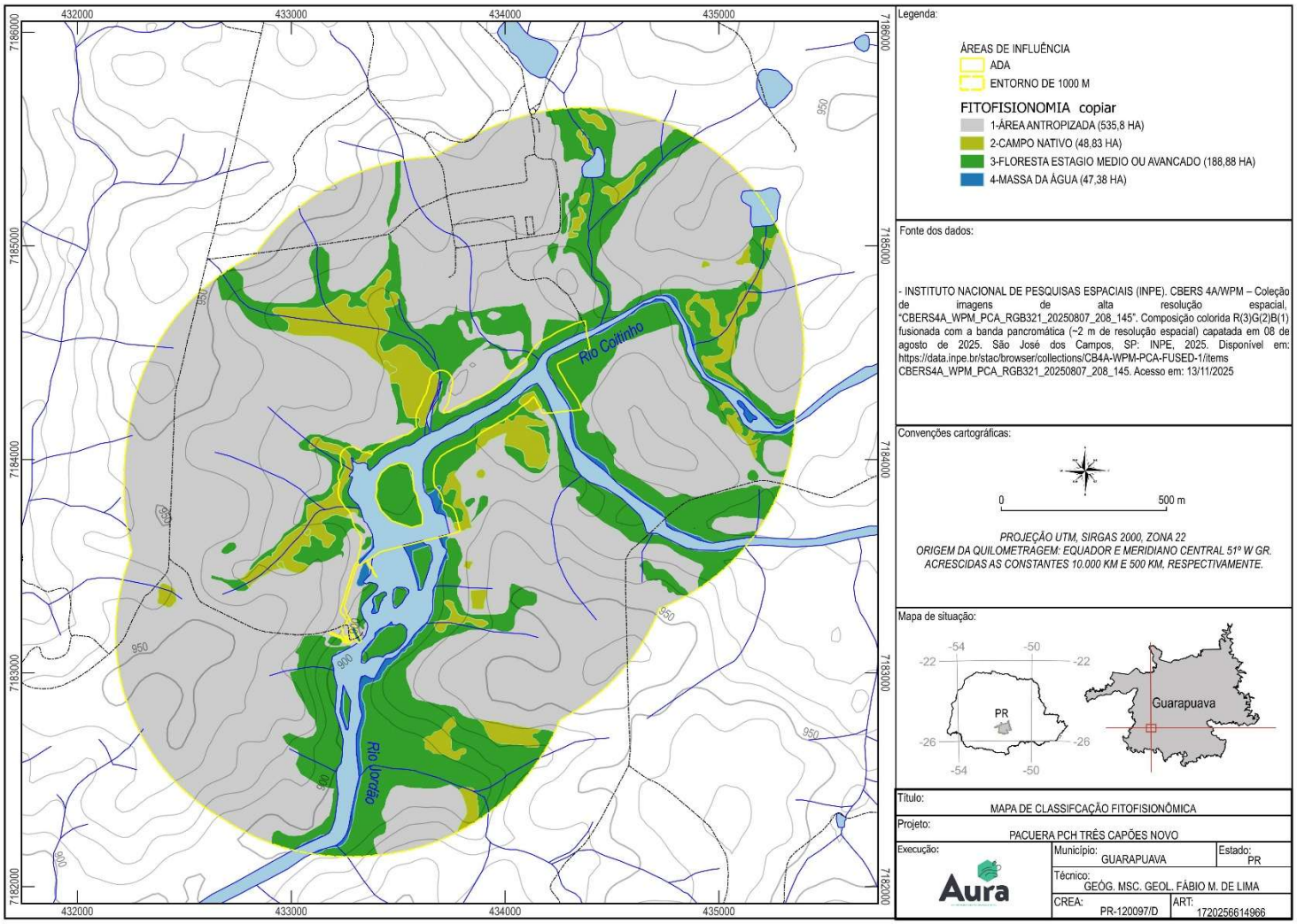
6.2.2 Flora

De acordo com o Relatório Ambiental Simplificado feito pela Ambiotech, o município de Guarapuava situa-se na abrangência do bioma Mata Atlântica, dentro da área de aplicação da Lei Federal n° 11.428/2006. As unidades fitogeográficas correspondem à Floresta Ombrófila Mista (FOM), ou Floresta com Araucária, e aos campos naturais, ou estepe. Essas duas formações vegetacionais são naturalmente associadas (Veloso, Rangel-Filho & Lima, 1991 *apud* Ambiotech, 2021a) e constituíam extensas paisagens campestres entremeadas por matas de galeria e capões relativamente isolados (Carpanezzi & Campos, 2011; SMHU, 2018 *apud* Ambiotech, 2021a).

As extensas associações de estepe entremeadas pela FOM abrangiam praticamente 14% do estado do Paraná e geralmente ocorriam nas porções mais elevadas dos três Planaltos Paranaenses. Os campos naturais no estado constituem relictos de um clima outrora semiárido, associado à última glaciação (Roderjan *et al.*, 2002 *apud* Ambiotech, 2021a).

De acordo com o Serviço Florestal Brasileiro, a Floresta com Araucária corresponde a 47% das áreas florestadas (SFB, 2018 *apud* Ambiotech, 2021), assumindo destaque no território paranaense (Carmo & Assis, 2012 *apud* Ambiotech, 2021). Esse ecossistema subtropical ocorre nos três Planaltos Paranaenses, principalmente no centro-sul do estado, em temperaturas relativamente baixas e altitudes geralmente entre 800 e 1000 metros (Scheer & Blum, 2011 *apud* Ambiotech, 2021a).

Figura 68 - Classificação fitofisionomia da área do empreendimento



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

Ainda de acordo com o mapa da Figura 68, o empreendimento está situado na abrangência da Floresta Ombrófila Mista (FOM), devendo ser consideradas as subformações Montana, com altitude média de 921 metros, e Aluvial, em razão da vegetação estar associada à rede hidrográfica (IBGE, 2012 *apud* Ambiotech, 2021a).

Além disso, em menor escala e não detectável no mapa fitogeográfico, destaca-se a ocorrência das formações pioneiras associadas à Mata Atlântica (IBGE, 2012 *apud* Ambiotech, 2021a). Esses ambientes são revestidos por vegetação de primeira ocupação, que se instala sobre terrenos pedologicamente instáveis nas planícies fluviais e depressões aluviais, devido às constantes deposições sedimentares (Roderjan, 2002 *apud* Ambiotech, 2021a).

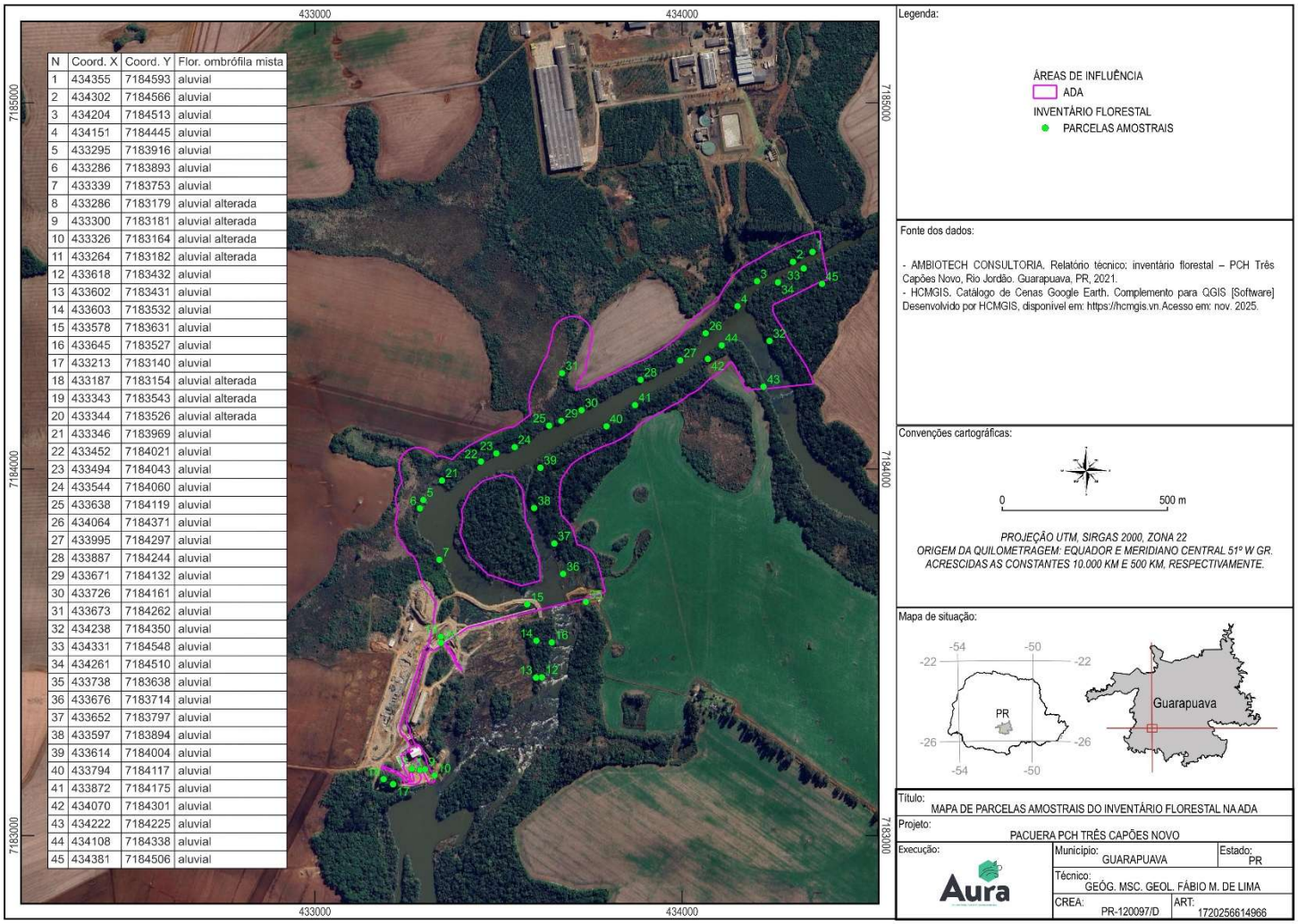
Em Guarapuava, a formação pioneira com influência flúvio-lacustre, ou várzea, apresenta porte predominantemente herbáceo e ocorre em áreas planas, próximas a rios, sujeitas a inundações periódicas (Consórcio Araucária, 2019; IAT, 2021 *apud* Ambiotech, 2021a).

A área de estudo possui influência antrópica permanente ocasionada pelas atividades rurais e ocupações de infraestrutura nas adjacências, o que restringe a plenitude dos processos ecológicos (Ambiotech, 2021a).

Embora ainda existam matas ciliares e florestas adjacentes ao rio Jordão, o entorno delas é caracterizado por paisagem predominantemente agrícolas, entremeadas por manchas florestais associadas à rede hidrográfica e drenagens naturais, e ainda, parte dos impactos projetados incide sobre as áreas antropizadas da antiga e inoperante usina (Ambiotech, 2021a).

A caracterização da flora no local foi obtida do relatório de Inventário Florestal da PCH Três Capões Novo (Ambiotech, 2021b). Ainda que a supressão já tenha sido concluída, o inventário descreve em detalhes o diagnóstico da flora local. O levantamento e caracterização da vegetação foram realizados *in loco*, por meio de censo (100%) das árvores isoladas e instalação de unidades amostrais nos fragmentos florestais, cuja distribuição pode ser observada na figura a seguir.

Figura 69 - Localização das unidades amostrais de vegetação do empreendimento



N	Coord. X	Coord. Y	Flor. ombrófila mista
1	434355	7184593	aluvial
2	434302	7184566	aluvial
3	434204	7184513	aluvial
4	434151	7184445	aluvial
5	433295	7183916	aluvial
6	433286	7183893	aluvial
7	433339	7183753	aluvial
8	433286	7183179	aluvial alterada
9	433300	7183181	aluvial alterada
10	433326	7183164	aluvial alterada
11	433264	7183182	aluvial alterada
12	433618	7183432	aluvial
13	433602	7183431	aluvial
14	433603	7183532	aluvial
15	433578	7183631	aluvial
16	433645	7183527	aluvial
17	433213	7183140	aluvial
18	433187	7183154	aluvial alterada
19	433343	7183543	aluvial alterada
20	433344	7183526	aluvial alterada
21	433346	7183969	aluvial
22	433452	7184021	aluvial
23	433494	7184043	aluvial
24	433544	7184060	aluvial
25	433638	7184119	aluvial
26	434064	7184371	aluvial
27	433995	7184297	aluvial
28	433887	7184244	aluvial
29	433671	7184132	aluvial
30	433726	7184161	aluvial
31	433673	7184262	aluvial
32	434238	7184350	aluvial
33	434331	7184548	aluvial
34	434261	7184510	aluvial
35	433738	7183638	aluvial
36	433676	7183714	aluvial
37	433652	7183797	aluvial
38	433597	7183894	aluvial
39	433614	7184004	aluvial
40	433794	7184117	aluvial
41	433872	7184175	aluvial
42	434070	7184301	aluvial
43	434222	7184225	aluvial
44	434108	7184338	aluvial
45	434381	7184506	aluvial

Fonte: Ambiotech, 2021, adaptado por Aura Consultoria, 2026.

6.2.2.1 Diagnóstico

Este tópico apresenta os resultados do Inventário Florestal realizado pela empresa Ambiotech em 2021 que baseou o pedido de supressão do empreendimento.

6.2.2.1.1 Caracterização do uso e ocupação do solo

O entorno do reservatório artificial da PCH Três Capões Novo apresenta ocupação predominantemente rural, com a presença de áreas destinadas à agricultura, que constituem o principal uso do solo na área avaliada. As áreas agrícolas encontram-se

distribuídas ao longo do entorno do reservatório, intercaladas com fragmentos de vegetação e áreas associadas à rede de drenagem.

Também estão presentes fragmentos de vegetação arbórea, arbustiva e herbácea, especialmente nas proximidades do reservatório, das margens e dos cursos d'água. A vegetação arbórea ocorre de forma mais expressiva acompanhando os ambientes associados à drenagem, formando trechos de vegetação mais contínuos e outros fragmentados em meio às áreas de uso agrícola.

Nas áreas de entorno também ocorrem áreas de reflorestamento, caracterizadas por formações vegetais homogêneas e destinadas ao cultivo florestal. De maneira pontual, são observadas ainda áreas de solo exposto e afloramentos rochosos.

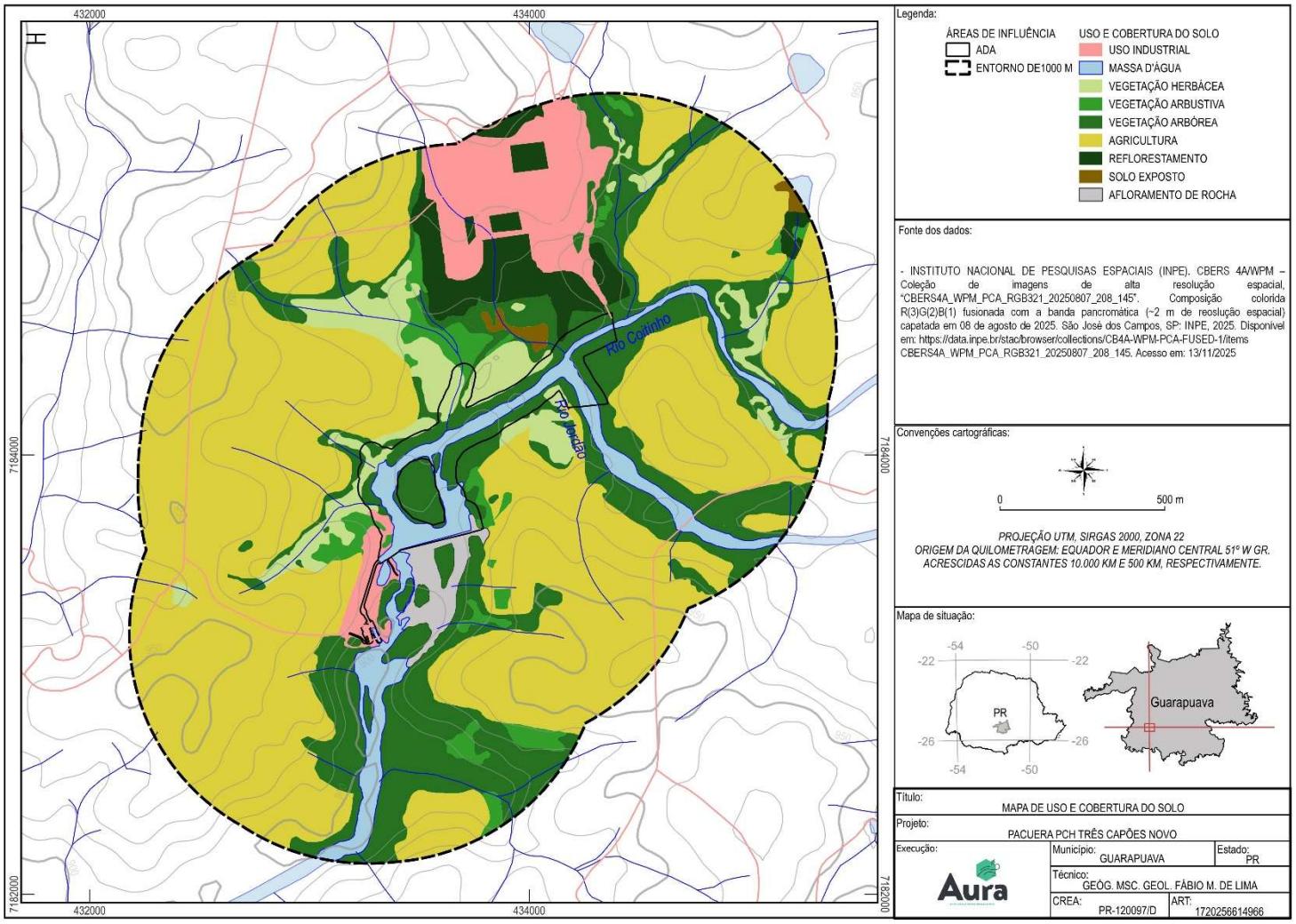
O sistema hídrico local é constituído pelo reservatório artificial e pelos cursos d'água associados, destacando-se o rio Coutinho e o rio Jordão. As áreas próximas às margens apresentam, de maneira geral, cobertura vegetal associada aos ambientes ripários, intercalada com áreas de uso agrícola.

Além dos usos rurais, há a presença de ocupação industrial, concentrada principalmente na porção norte do entorno avaliado. Essa ocupação ocorre de forma localizada, não sendo predominante em relação aos demais usos identificados.

De forma geral, o uso e ocupação do solo no entorno do reservatório caracteriza-se pela predominância de áreas agrícolas, associadas a fragmentos de vegetação arbórea, arbustiva e herbácea, áreas de reflorestamento e ambientes vinculados à rede de drenagem e ao reservatório, com ocorrência pontual de solo exposto, afloramentos rochosos e ocupação industrial.

O mapa de Uso e Ocupação do Solo ilustra a quali-quantificação das intervenções do projeto.

Figura 70 - Mapa de uso e ocupação do solo



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

6.2.2.1.2 Levantamento florístico

O levantamento florístico reuniu 61 famílias e 141 espécies, das quais 118 são nativas. Quanto à forma biológica, a seguinte distribuição interespecífica foi obtida: 22 arbustos, 58 árvores, 2 bambus, 13 epífita (ervas e suculentas), 23 ervas terrícolas, 1 palmeira, 1 pteridófita, 4 reófitas (ervas e subarbustos), 8 subarbustos, 1 suculenta terrícola e 8 trepadeiras (arborescentes, lianas e herbáceas) (Ambiotech, 2021b).

Tabela 3 – Levantamento florístico

Família	Espécie	Nome popular	Origem	Forma biológica	Dossel florestal	Sub-bosque florestal	Várzea	Vegetação herbáceo-arbustiva	Bambuzal	Campo antrópico	Corpo hídrico
Anacardiaceae	*Lithraea molleoides*	aroeira-branca	nativa	árvore	X	X					
Anacardiaceae	*Schinus molle*	aroeira-salsa	nativa	arbusto						X	
Anacardiaceae	*Schinus polygama*	assobieira	nativa	arbusto				X			
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolia*	aroeira	nativa	árvore	X			X		X	
Annonaceae	*Annona emarginata*	araticum	nativa	árvore	X						
Apiaceae	*Eryngium* cf. *pandanifolium*	caraguatá	nativa	reófita							**X**
Aquifoliaceae	*Ilex paraguariensis*	erva-mate	nativa	árvore	X	X					
Aquifoliaceae	*Ilex theezans*	caúna	nativa	árvore	X	X					
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia*	araucária	nativa	árvore	X	X				X	
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana*	jerivá	nativa	palmeira	X	X				X	
Aristolochiaceae	*Aristolochia* cf. *triangularis*	cipó-mil-homens	nativa	trepadeira		X					
Asteraceae	*Aspilia* sp.	malmequer	nativa	erva						X	
Asteraceae	*Baccharis crispa*	carqueja	nativa	subarbusto				X		X	
Asteraceae	*Baccharis dracunculifolia*	alecrim-do-campo	nativa	arbusto				X			
Asteraceae	*Baccharis semiserrata*	tupixaba	nativa	arbusto	X						
Asteraceae	*Bidens pilosa*	picão	exótica	erva				X		X	
Asteraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	cambará	nativa	árvore	X						
Asteraceae	*Senecio brasiliensis*	catchum	nativa	subarbusto				X		X	
Athyriaceae	*Deparia petersenii*	tapera-do-brejo	exótica	erva		X					
Bignoniaceae	*Amphilophium crucigerum*	pente-de-macaco	nativa	trepadeira		X					
Bignoniaceae	*Handroanthus* cf. *albus*	ipê	nativa	árvore	X					X	
Bignoniaceae	*Jacaranda puberula*	caroba	nativa	árvore	X	X					
Bromeliaceae	*Aechmea recurvata*	gravatá-rosa	nativa	epífita	X						
Bromeliaceae	*Aechmea* sp.	bromélia-gravatá	nativa	epífita	X						
Bromeliaceae	*Billbergia nutans*	lágrima-de-rainha	nativa	epífita	X						
Bromeliaceae	*Tillandsia stricta*	cravo-do-mato	nativa	epífita	X					X	
Bromeliaceae	*Tillandsia usneoides*	barba-de-velho	nativa	epífita	X						
Bromeliaceae	*Vriesea friburgensis*	planta-vaso	nativa	epífita	X						
Cactaceae	*Lepismium houlletianum*	rabo-de-arara	nativa	epífita	X						
Cactaceae	*Lepismium lumbricoides*	cacto-cabeleira	nativa	epífita	X						

Cactaceae	*Nopalea cochenillifera*	palma-miúda	exótica	suculenta						X	
Cactaceae	*Rhipsalis cereuscula*	cacto-macarrão	nativa	epífita	X						
Cactaceae	*Rhipsalis* cf. *baccifera*	tripa-de-galinha	nativa	epífita	X						
Cardiopteridaceae	*Citronella gongonha*	erva-de-anta	nativa	árvore		X					
Caryophyllaceae	*Drymaria cordata*	cordão-de-sapo	exótica	erva				X		X	
Celastraceae	*Monteverdia ilicifolia*	cangorosa	nativa	arbusto		X					
Clethraceae	*Clethra scabra*	carne-de-vaca	nativa	árvore	X						
Commelinaceae	*Commelina obliqua*	santa-luzia	nativa	erva		X					
Commelinaceae	*Tradescantia fluminensis*	trapoeraba	nativa	erva		X					

Fonte: Ambiotech, 2021b.

6.2.2.1.3 Fitossociologia

De acordo com o Inventário Florestal, na área de estudo foram identificados fragmentos florestais ripários ou adjacentes aos cursos d'água, totalizando 8,5 hectares de Floresta Ombrófila Mista (FOM). O levantamento fitossociológico realizado por AMBIOTECH contemplou 45 unidades amostrais, reunindo 762 exemplares arbóreos e arborescentes, distribuídos entre 59 espécies nativas pertencentes a 30 famílias, além de 5 espécimes exóticos e 44 árvores mortas.

Os parâmetros fitossociológicos indicaram uma densidade absoluta de 1.682 indivíduos por hectare e uma área basal de 41,8 m²/ha. As médias do diâmetro à altura do peito (DAP) e altura foram de 15,3 cm e 5,4 m, respectivamente, com valores máximos registrados de 74,1 cm e 15,0 m. Um percentual de 23,5% dos fustes apresentou ramificação. Os índices de diversidade e equabilidade indicaram uma comunidade com diversidade moderada a elevada, com distribuição heterogênea de indivíduos entre as espécies (Ambiotech, 2021b).

A densidade absoluta encontrada foi inferior à observada em outros levantamentos na mesma formação vegetacional, mas próxima de valores registrados em áreas com características semelhantes. A área basal apresentou valores compatíveis com os já relatados para florestas da mesma tipologia, demonstrando variações conforme as condições locais (Ambiotech, 2021b).

A quantidade de espécies identificadas no levantamento pode ser considerada expressiva, levando em conta que o ambiente estudado consiste em uma formação secundária aluvial, relativamente estreita e sujeita a pressões antrópicas oriundas das atividades do entorno. A diversidade de espécies, assim como os padrões de distribuição e abundância, reforça a importância da vegetação ripária para a conservação da biodiversidade e manutenção dos processos ecológicos (Ambiotech, 2021b).

Os dados apresentados pela Ambiotech indicaram que a comunidade estudada apresenta tendência de estrutura diamétrica em forma de "J invertido", característica de florestas naturais com potencial regenerativo. A predominância de indivíduos com DAP inferior a 30 cm remete a estágios iniciais e médios da sucessão secundária. As classes de altura também corroboram essa tendência, com a maioria dos indivíduos concentrados entre 2,1 e 6 m, o que pode estar relacionado às condições hidromórficas do ambiente aluvial e suas influências sobre o desenvolvimento das espécies (Ambiotech, 2021b).

Entre as famílias mais representativas em termos de abundância e riqueza, destacaram-se *Euphorbiaceae, Sapindaceae, Lauraceae, Anacardiaceae, Myrtaceae e Fabaceae*. A espécie mais abundante foi *Gymnanthes klotzschiana*, que apresentou grande importância fitossociológica na comunidade estudada. Essa espécie demonstrou ampla adaptabilidade ao ambiente aluvial, destacando-se nos principais descritores analisados (Ambiotech, 2021b).

Outras espécies com relevância na composição florística foram *Araucaria angustifolia, Ocotea puberula, Matayba elaeagnoides* e *Allophylus edulis,* que se destacaram por diferentes fatores como dominância, densidade e frequência. Além disso, a presença de árvores mortas representando 5,5% da amostragem pode estar relacionada ao processo natural de sucessão secundária (Ambiotech, 2021b).

Em relação aos grupos ecológicos, houve predominância de espécies facultativas, que demonstraram maior importância fitossociológica em comparação às pioneiras. Isso sugere que a comunidade já superou os estágios iniciais do processo sucessório, mas ainda não atingiu o patamar das florestas maduras (Ambiotech, 2021b).

A diferenciação florístico-estrutural da área estudada permitiu identificar dois conjuntos distintos: FOM aluvial e FOM aluvial alterada. A primeira se refere a fragmentos que se mantiveram ao longo do tempo sem grandes interferências, enquanto a segunda corresponde a porções de floresta estabelecidas em áreas alteradas por atividades

antrópicas. A composição florística desses dois conjuntos reforça a influência das condições ambientais e do histórico de uso do solo sobre a estrutura da vegetação (Ambiotech, 2021b).

Os resultados obtidos por Ambiotech demonstram que a vegetação ripária na área de estudo possui características típicas de formações aluviais secundárias, com riqueza moderada e uma estrutura compatível com florestas em regeneração. A predominância de espécies adaptadas a condições hidromórficas e a diferenciação estrutural observada entre áreas preservadas e alteradas são indicativos da dinâmica ecológica em curso. Esses aspectos ressaltam a importância da continuidade do monitoramento ambiental e da implementação de estratégias de conservação para garantir a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos associados à vegetação ripária (Ambiotech, 2021b).

6.2.2.1.4 Árvores Isoladas

As árvores e arbustos isolados identificados na área de estudo estão predominantemente inseridos em feições antropizadas, refletindo a influência histórica da ocupação humana. O levantamento registrou 51 indivíduos, distribuídos entre 18 espécies e 14 famílias botânicas, com predominância de nativas como a aroeira-salsa *(Schinus molle*), aroeira (*Schinus terebinthifolia*), araucária (*Araucaria angustifolia*), jerivá *(Syagrus romanzoffiana*), ipê *(Handroanthus cf. albus*), bracatinga *(Mimosa scabrella*), angico-vermelho *(Parapiptadenia rigida*), guaicá (*Ocotea puberula*), guaçatonga (*Casearia decandra*), joá (*Solanum mauritianum*) e canela-raposa (*Styrax leprosus*). Além dessas, ocorreram espécies exóticas como abacate *(Persea americana*), santa-bárbara (*Melia azedarach),* amora (*Morus nigra*), alfeneiro (*Ligustrum lucidum*), uva-do-japão (*Hovenia dulcis),* nêspera *(Eriobotrya japonica*) e limão-cravo *(Citrus medica*). A presença dessas espécies, muitas delas frutíferas ou ornamentais, sugere que seu plantio tenha sido intencional, possivelmente relacionado ao uso paisagístico e ao aproveitamento alimentar no passado. Destaca-se a ocorrência da araucária, uma espécie ameaçada de extinção, reforçando a importância da preservação e do manejo adequado desses exemplares (Ambiotech, 2021b).

6.2.2.1.5 Espécies ameaçadas

Foram identificadas espécies com algum grau de ameaça tanto dentro quanto fora das unidades amostrais, incluindo *Araucaria angustifolia, Dicksonia sellowiana* e *Cedrela fissilis*. Essas espécies têm sido historicamente exploradas devido ao seu valor econômico, seja pela madeira ou por outros recursos. A fragmentação florestal e a exploração indiscriminada são fatores que contribuem para a redução da diversidade e a fragilidade genética das populações remanescentes, tornando essencial a adoção de estratégias de conservação e manejo sustentável (Ambiotech, 2021b).

6.2.2.1.6 Espécies exóticas

Na área da PCH, foram registradas 22 espécies exóticas, sendo 13 classificadas como invasoras, incluindo *Deparia petersenii*, *Ricinus communis*, *Melia azedarach*, *Morus nigra*, *Ligustrum lucidum*, *Pinus sp.*, *Cynodon dactylon*, *Eragrostis plana*, *Melinis sp.*, *Urochloa sp.*, *Eriobotrya japonica*, *Hedychium coronarium* e *Hovenia dulcis*, esta última presente nas unidades amostrais. A presença dessas espécies representa uma ameaça aos ambientes naturais, influenciada tanto por suas características ecológicas, como dispersão eficiente de sementes e regeneração sob luz difusa, quanto pela ação humana, seja por meio do cultivo ou da percepção popular (Ambiotech, 2021b).

6.2.2.1.7 Considerações finais

Os principais aspectos a serem destacados incluem:

- A área de estudo encontra-se no bioma Mata Atlântica, nas unidades fitogeográficas Floresta Ombrófila Mista (FOM), ou Floresta com Araucária, e campos naturais, ou estepe;
- A caracterização florística registrou 141 espécies, abrangendo diferentes formas de vida, como arbóreas, arbustivas, subarbustivas, ervas, palmeiras, trepadeiras, pteridófitas, suculentas e bambus, distribuídas entre os hábitos terrícola, epífita e reófita;
- Na amostragem da FOM foram identificadas 59 espécies arbóreas e arborescentes nativas;

- Foram identificadas três espécies ameaçadas de extinção na área de estudo: *Araucaria angustifolia, Dicksonia sellowiana* e *Cedrela fissilis*;

Abaixo estão representados os registros fotográficos de caracterização geral da vegetação conforme Inventário Florestal realizado pela Ambiotech:

Figura 71 – FOM Aluvial Na Ilha, No Local Projetado Para A Nova Barragem



Fonte: Ambiotech (2021b).

Figura 72 – Floresta Ripária Na Margem Esquerda Do Rio Jordão



Fonte: Ambiotech (2021b).

Figura 73 – Exemplar Adulto De Araucária Na Borda Da Floresta



Fonte: Ambiotech (2021b).

Figura 74 – Exemplares De Xaxim Registrados Na Parcela 10



Fonte: Ambiotech (2021b).

Figura 75 – Regenerante De Cedro Identificado No Levantamento Florístico

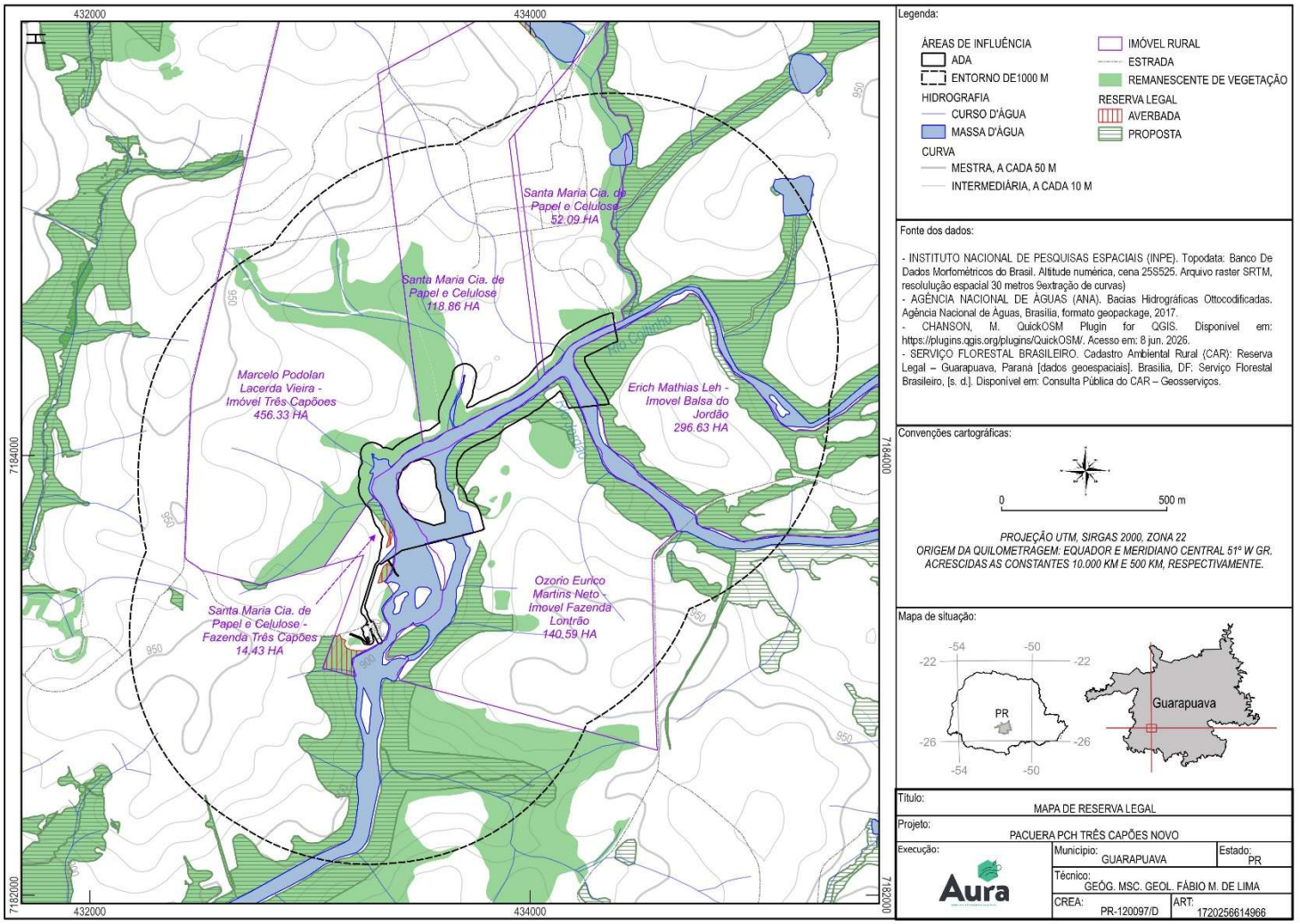


Fonte: Ambiotech (2021b).

6.2.2.2 Unidades de Conservação e Reserva Legal

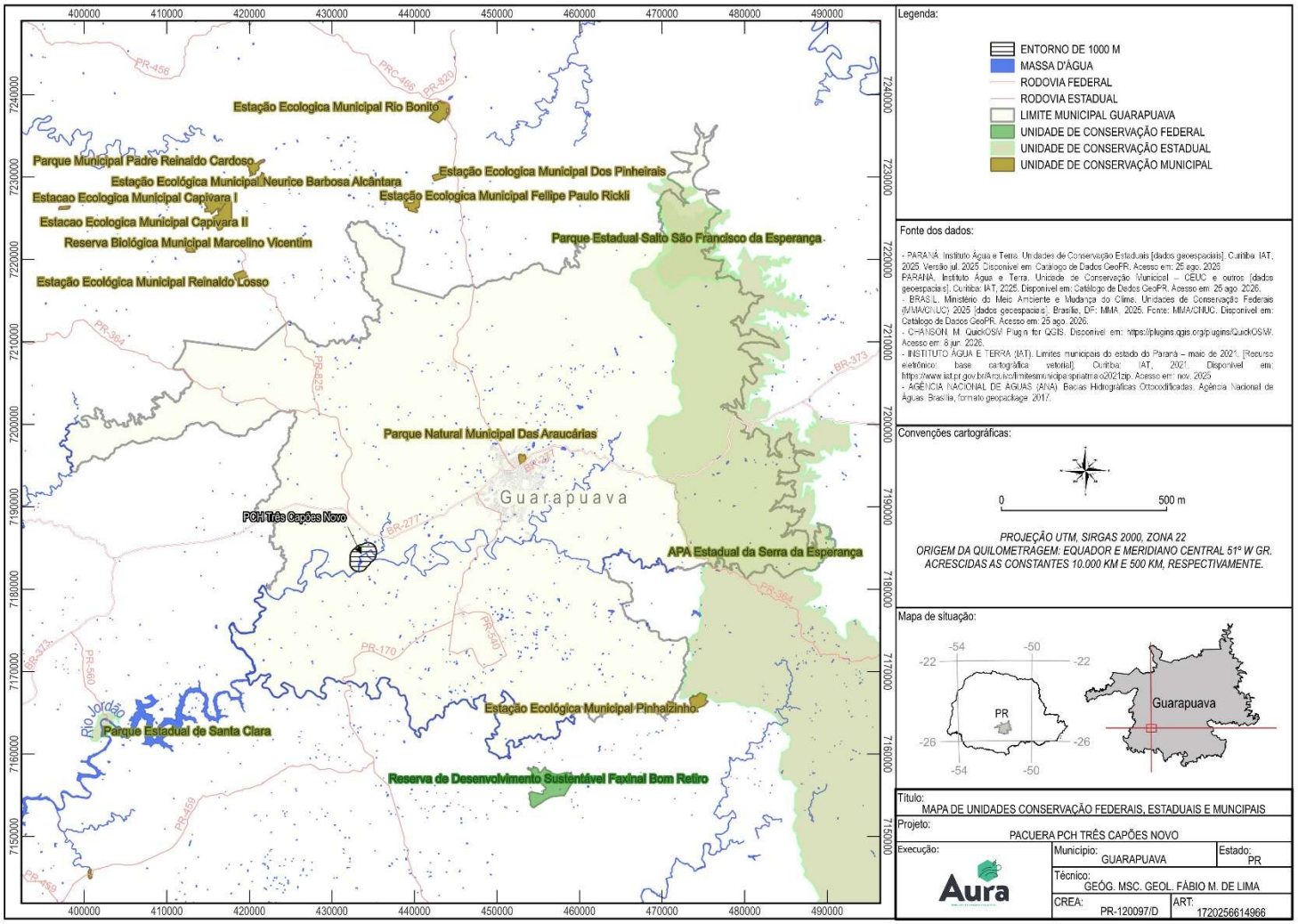
As áreas de Reserva Legal existentes na área de estudo encontram-se apresentadas na Figura 76. Não foram identificadas Unidades de Conservação inseridas na área de estudo, conforme apresentado na Figura 77.

Figura 76 – Mapa de áreas de reserva legal



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

Figura 77 – Mapa de unidades de conservação



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

6.2.2.3 Compensação Ambiental e Recuperação de Áreas Degradadas

O protocolo do Projeto de Compensação é o de nº 18.276.666-6, cuja aprovação culminou no Termo de Compromisso de Compensação Ambiental (TCCA), firmado entre Instituto Água e Terra e PCH Três Capões Geradora de Energia LTDA., em março de 2023.

A área de compensação ambiental encontra-se na localidade de Lagoa Seca, município de Candói/PR, próxima à praça de pedágio da BR-277. Esta área pertence ao empreendedor, e está localizada no imóvel denominado Fazenda Limoeiro.

O Quadro 10 apresenta as características da referida área, sendo esta pertencente ao imóvel de matrículas nº 21.054, nº 21.088 e nº 21.089 do livro 02 do 1º Serviço de Registro de Imóveis de Guarapuava, que apresenta área total de 1.497,0675 ha declarada no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR).

Quadro 10 – Características da área objeto da compensação ambiental

NOME DA PROPRIEDADE	TAMANHO (ha)	USO DO SOLO (ANTES DA INTERVENÇÃO)	AÇÃO REALIZADA
Fazenda Limoeiro	0,399	Capoeira	Enriquecimento e destinação para compensação
Fazenda Limoeiro	9,033	Plantio de Pinus 2,5m x 2,5m feito em 2018	Recuperação de Área Degradada e destinação para compensação
Fazenda Limoeiro	2,493	Floresta no estágio inicial de sucessão	Enriquecimento e destinação para compensação
Fazenda Limoeiro	7,359	Floresta no estágio médio de sucessão	Destinação para compensação
TOTAL	**19,32**	-	-

Nota: O total de 19,32 ha foi calculado desconsiderando as Áreas de Preservação Permanentes (APPs) e Reserva Legal
Fonte: Ambiotech (2024f).

A área foi subdividida em cinco setores, nomeada em função do uso do solo classificado no Projeto Técnico de Compensação Ambiental e da distribuição espacial em campo (Ambiotech, 2025a).

- Talhões de Pinus (setores 1, 2 e 4): estas áreas demandaram intervenções específicas envolvendo a supressão e aplicação de técnicas de recuperação específicas, possibilitando a restauração da vegetação nativa.
- Capoeira (setor 3) e Estágio inicial (setor 5): áreas com cobertura florestal nativa, com algum avanço ecológico prévio, as quais necessitam de intervenções pontuais de modo a promover o desenvolvimento em função do enriquecimento realizado no local.

As atividades em campo relacionadas ao Programa de Compensação Ambiental na Fazenda Limoeiro foram realizadas durante os meses de novembro de 2023 a março de 2024. 19,32 ha foram destinados para a compensação, sendo que, com exceção da área recoberta por Floresta em estágio médio de sucessão, as demais receberam técnicas de recuperação com manejo (Ambiotech, 2024f).

O monitoramento da recomposição florestal é feito de forma periódica e, segundo relatório apresentado em janeiro de 2025, o desenvolvimento do processo de recomposição florestal estava satisfatório (Ambiotech, 2025a).

O protocolo do RDPA, onde se insere o PRAD, é o de nº 16.657.110-3.

As áreas de recomposição da APP foram subdivididas em três setores, levando em consideração os diferentes usos do solo. Essa divisão permite uma abordagem de recuperação específica para cada setor.

Os setores e usos do solo da APP são detalhados no Quadro 11.

Quadro 11 – Ações de recuperação por setor da APP – Quantitativos Atualizados

TÉCNICA	SETOR	AÇÕES DE RECUPERAÇÃO	VALORES INICIAIS			ATUALIZAÇÃO OUTUBRO 2024		
			ÁREA (HA)	ÁREA M²	Nº MUDAS	ÁREA (HA)	ÁREA M²	Nº MUDAS
Com manejo	Setor 01	Preparo do solo	9,16	91.600	14.656	**8,35**	**83.500**	**13.360**
		Plantio de mudas de espécies arbóreas nativas, em área total (espaçamento 2,5x2,5 m)						
		Tratos culturais						
		Técnicas de nucleação (núcleos de galharias, instalação de poleiros artificiais)						
	Setor 2	Enriquecimento florestal com espécies secundárias e clímax (6x6 m)	2,37	23.700	658	**0,93**	**9.300**	**539**
		Remoção/anelamento de Exóticas (*Pinus* sp. e bambu cana-da-índia)	-	-	-	**1,01**	**10.100**	
Sem manejo	Setor 3	Conservação	20,59	205.900	-	**21,05**	**210.500**	**-**
Total			32,12	321.200	15.314	**31,34***	**313.400**	**13.899**

Notas: *Soma-se a esse valor o quantitativo de 0,08 ha referentes à área com passagem da linha de transmissão, gerando assim o total de 31,42 ha. **Ressalta-se que será mantido o total inicial previsto das mudas, sem alterações.
Fonte: Ambiotech (2025b).

Até julho de 2025, foram plantadas 19.350 mudas em 6,69 ha no Setor 1, abrangendo 22 espécies, das quais 13 apresentam ocorrência nos inventários florestais realizados previamente às atividades de supressão para a implantação da PCH Três Capões Novo. Enquanto que, no Setor 2, já foram plantadas 890 mudas, em uma área de 0,80 ha (Ambiotech, 2025b).

Ao longo de um ano de atividades na etapa de operação, foram plantadas 19.350 mudas em 6,69 ha, o que corresponde a 80,11% da área total prevista para o Setor 1. Desse total, 13.000 mudas foram destinadas ao plantio inicial, enquanto 6.350 mudas foram utilizadas em replantios ou adensamentos localizados, conforme necessidade (Ambiotech, 2025b).

No Setor 2, já foram plantados 41,23% da área total prevista, ou seja, 0,80 ha de um total de 1,94 ha, totalizando 890 mudas (Ambiotech, 2025b).

O total de mudas utilizadas no plantio (13.539) representa 97% do quantitativo previsto para todos os setores, sendo que ainda está programada a retirada de um lote adicional para futuros replantios (Ambiotech, 2025b).

Com relação aos aspectos conservacionistas, um total de 1.650 mudas de espécies ameaçadas foram plantadas, considerando as listas de risco vigentes em nível estadual, nacional e internacionalmente. Sendo as espécies: araucária (*Araucaria angustifolia*), cedro (*Cedro rosa*), imbuia (*Ocotea porosa*) e guaçatunga-preta (*Casearia sylvestris*) (Ambiotech, 2025b).

De maneira geral, todos os polígonos abordados do Setor 1 encontram-se com bom desenvolvimento das espécies introduzidas, bem como grande número de regenerações naturais. Com base nos dados coletados e relatórios técnicos, estão programados manutenções e replantios durante o ano de 2025, visando atender aos indicadores do RDPA e garantir o progresso sustentável das áreas reflorestadas (Ambiotech, 2025b).

No que diz respeito ao Setor 2, este já foi inicialmente abordado, e está prevista a remoção das espécies exóticas, como o pinus (*Pinus sp.*), existentes na APP, bem como o monitoramento contínuo do bambu cana-da-índia (*Phyllostachys aurea*) (Ambiotech, 2025b).

6.3 Variações dos níveis de operação do reservatório e seus impactos ambientais

A operação do reservatório da unidade implica na variação de seus níveis ao longo do tempo, influenciada tanto pela demanda energética quanto pela sazonalidade hidrológica da região. Essas flutuações podem ter impactos ambientais significativos, afetando diversos aspectos do ecossistema aquático e terrestre associado ao reservatório.

A variação dos níveis pode influenciar diretamente a qualidade da água, uma vez que altera a taxa de renovabilidade e o tempo de residência da água no reservatório. O monitoramento realizado na área indica que os parâmetros de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Oxigênio Dissolvido (OD) apresentam, de modo geral, resultados em conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, embora tenham sido registradas não conformidades pontuais de OD em campanhas

anteriores, especialmente no ponto P1. Ressalta-se, ainda, a ocorrência pontual de não conformidade de pH na campanha 12. Permanece a preocupação com as concentrações de fósforo e coliformes, cujas alterações podem ser intensificadas por variações abruptas no nível do reservatório, favorecendo a proliferação de algas e processos de eutrofização.

As oscilações de nível podem impactar a biota aquática ao alterar habitats essenciais para peixes e invertebrados. Níveis mais baixos expõem áreas de desova e berçários naturais, enquanto oscilações frequentes podem gerar estresse para as espécies, reduzindo suas chances de sobrevivência e reprodução. Além disso, o impacto no fitoplâncton e zooplâncton pode desestabilizar a cadeia alimentar do ecossistema aquático.

A variação dos níveis também afeta as matas ciliares, que desempenham um papel fundamental na estabilização das margens e na filtragem de sedimentos e poluentes. Oscilações abruptas podem levar à erosão das margens, contribuindo para o assoreamento do reservatório e alterando sua capacidade de armazenamento. A exposição frequente do solo devido à redução do nível d'água também pode resultar na liberação de nutrientes acumulados, agravando a eutrofização e reduzindo a qualidade da água.

Para minimizar os impactos ambientais decorrentes da variação dos níveis de operação, recomenda-se manter o monitoramento sistemático dos parâmetros de qualidade da água, com ênfase no fósforo e na proliferação de algas; estabelecer um regime de operação que evite oscilações abruptas no nível do reservatório, garantindo maior estabilidade para os habitats aquáticos e marginais; implementar projetos de revegetação em áreas vulneráveis à erosão e ao assoreamento, promovendo a conservação do ecossistema ripário; e sensibilizar comunidades locais e usuários do reservatório sobre a importância da conservação dos recursos hídricos e da adoção de práticas sustentáveis.

A gestão adequada dos níveis de operação do reservatório é essencial para garantir a manutenção dos serviços ecossistêmicos, assegurando o equilíbrio ambiental e a sustentabilidade do empreendimento hidrelétrico.

6.4 Identificação e mapeamento das fragilidades, riscos e potencialidades ambientais

Quadro 12 - Fragilidades, riscos e potencialidades ambientais

Aspecto	Descrição
FRAGILIDADES AMBIENTAIS	
Qualidade da água	O monitoramento da água do reservatório aponta que os teores de fósforo, coliformes são fatores críticos, com potencial de comprometer a qualidade hídrica. A intensificação de processos como assoreamento e eutrofização pode agravar esses parâmetros, favorecendo a proliferação de algas, reduzindo os níveis de oxigênio dissolvido e impactando negativamente a biota aquática.
Vegetação Ciliar e Estabilidade do Solo	As flutuações do nível do reservatório podem comprometer a integridade da vegetação ciliar, fundamental para a proteção das margens e a manutenção da qualidade da água. A degradação dessa vegetação facilita processos erosivos, resultando no carreamento de sedimentos para o reservatório, o que pode reduzir sua capacidade de armazenamento e agravar a turbidez da água.
Fauna Aquática	As variações no nível do reservatório podem interferir na dinâmica ecológica da fauna aquática, afetando especialmente peixes migratórios e organismos do zooplâncton. A exposição de áreas de desova, a alteração dos fluxos naturais de água e a degradação da qualidade hídrica podem reduzir a disponibilidade de habitats essenciais, comprometendo ciclos reprodutivos e a biodiversidade aquática.
Fauna Terrestre e Fragmentação de Hábitats	A vegetação nativa presente no entorno do reservatório desempenha um papel crucial na oferta de abrigo e alimento para aves, répteis e pequenos mamíferos. No entanto, alterações no uso do solo e a fragmentação de habitats podem reduzir a conectividade ecológica da região, tornando as espécies mais vulneráveis a distúrbios ambientais e afetando o equilíbrio do ecossistema local.
Fragmentação da vegetação nativa e perda de conectividade ecológica	A supressão histórica e a alteração do uso do solo no entorno do reservatório resultaram na fragmentação dos remanescentes de vegetação nativa, reduzindo a conectividade entre fragmentos florestais e de campo. Essa fragilidade é quantificada pelo índice de fragmentação da vegetação, aplicado às fitofisionomias de floresta em estágio médio e de campo nativo, compondo a camada do meio biótico utilizada na elaboração da Carta de Fragilidades do meio natural.
Suscetibilidade a processos erosivos e assoreamento	As características de solo, declividade e uso e cobertura vegetal no entorno do reservatório condicionam áreas com maior suscetibilidade a processos erosivos laminares e lineares (sulcos, ravinas), cujo agravamento intensifica o aporte de sedimentos e o assoreamento do reservatório. Essa fragilidade é representada pela Carta de Vulnerabilidade a Erosão, elaborada a partir da Equação Universal de Perda de Solo, e pela Carta de Identificação de Processos Erosivos e

Aspecto	Descrição
	de Assoreamento, ambas compondo a camada do meio físico utilizada na elaboração da Carta de Fragilidades do meio natural.
Vulnerabilidade do aquífero livre à contaminação	Os processos erosivos lineares constituem fator de vulnerabilidade do aquífero livre e das águas superficiais na área de estudo, favorecendo a infiltração de contaminantes associados ao uso agrícola em áreas de recarga desprotegidas pela remoção da cobertura vegetal, fragilidade diretamente associada à suscetibilidade erosiva identificada no item anterior.
RISCOS AMBIENTAIS	
Elevação da carga orgânica e proliferação de organismos indesejáveis	Elevação da carga orgânica na água, intensificando a proliferação de algas, cianobactérias e microrganismos patogênicos, o que pode comprometer a qualidade da água e impactar a biota aquática.
Contaminação por substâncias químicas de origem agroindustrial e urbana	Contaminação do reservatório por substâncias químicas oriundas de atividades agroindustriais, incluindo pesticidas, fertilizantes e metais pesados, que podem alterar a composição físico-química da água e representar riscos ecotoxicológicos.
Redução da capacidade de autodepuração do reservatório	Redução da capacidade de autodepuração do reservatório, dificultando a regeneração natural da qualidade da água e exigindo estratégias mais rigorosas de controle, como monitoramento contínuo, intervenções de manejo e restrições ao uso da bacia hidrográfica.
POTENCIALIDADES AMBIENTAIS	
Estratégias adaptativas para a operação da PCH frente às mudanças climáticas	Desenvolvimento de estratégias adaptativas para a operação da PCH, incorporando projeções de mudanças climáticas para garantir a resiliência do reservatório frente a variações na disponibilidade hídrica e eventos extremos.
Conservação do solo e revegetação da APP	Implementação de práticas avançadas de conservação do solo e revegetação da APP, visando mitigar os impactos da erosão, reduzir o assoreamento do reservatório e fortalecer a estabilidade das margens diante de chuvas intensas.
Monitoramento contínuo da temperatura da água e gestão adaptativa da qualidade hídrica	Monitoramento contínuo da temperatura da água, aliado ao ajuste dinâmico das estratégias de gestão da qualidade hídrica, prevenindo impactos na biota aquática e na proliferação de organismos indesejáveis, como cianobactérias.
Restauração de conectividade ecológica entre remanescentes florestais	A recomposição e o enriquecimento de trechos degradados da vegetação ciliar e das áreas de APP a recuperar representam oportunidade de reduzir a fragmentação identificada, restabelecendo corredores de conectividade entre remanescentes florestais e de campo nativo no entorno do reservatório.
Adoção de práticas de manejo conservacionista do solo para redução da erosão	A adoção de práticas de manejo conservacionista nas áreas agrícolas do entorno, curvas de nível, cobertura vegetal permanente, terraceamento, apresenta potencial de reduzir a suscetibilidade erosiva identificada, diminuindo o aporte de sedimentos ao

Aspecto	Descrição
	reservatório e contribuindo para a manutenção de sua capacidade de armazenamento.

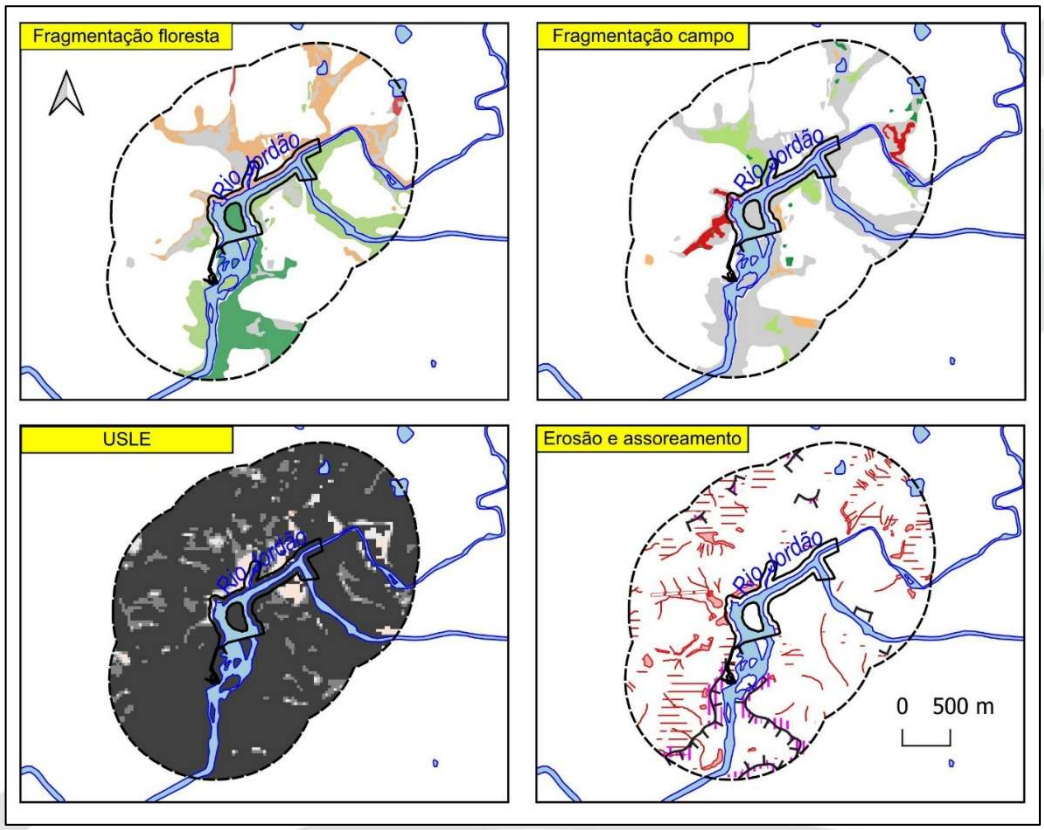
Fonte: Aura Consultoria, 2025.

O acima reúne, de forma conceitual, as fragilidades, riscos e potencialidades ambientais associados ao reservatório e ao seu entorno. Entre os temas apresentados, a fragmentação da vegetação nativa e a suscetibilidade a processos erosivos e de assoreamento são passíveis de representação espacial e estão tratadas nos itens a seguir, a partir das cartas de fragilidades do meio biótico e do meio físico. Já a vulnerabilidade do aquífero livre, a suscetibilidade a movimentos de massa e o risco associado a feições cársticas, embora identificados neste diagnóstico conceitual, ainda não dispõem de representação cartográfica própria no PACUERA. Por fim, temas como os parâmetros de qualidade da água e a dinâmica da fauna aquática e terrestre dependem de monitoramento específico e não são objeto de espacialização nesta análise.

Complementando o quadro conceitual de fragilidades, riscos e potencialidades ambientais apresentado no quadro, as cartas de fragilidades e de potencialidades do meio natural seguiram as recomendações do Termo de Referência para elaboração de PACUERA (IAT, 2026) e consideraram tanto aspectos ambientais do meio físico quanto do meio biótico, correspondendo à representação espacial da parcela desses temas passível de mapeamento a partir dos planos de informação disponíveis.

As variáveis relacionadas ao meio biótico foram obtidas a partir da aplicação do índice de fragmentação da vegetação, individualizando fitofisionomias de floresta em estágio médio e de campos nativos (Figura 78). Com relação ao meio físico, foram empregadas duas camadas de informação, a Carta de Vulnerabilidade à Erosão elaborada a partir da Equação Universal de Perda de Solo (EUPS) e a Carta de Identificação de Processos Erosivos e de Assoreamento apresentadas no âmbito PACUERA (Figura 78).

Figura 78 - Planos de informações utilizados na composição da carta de fragilidade ambiental



Fonte: Aura Consultoria, 2026

6.4.1 Aspectos metodológicos

Os índices foram estabelecidos a partir da normalização (Equação 1) e da combinação ponderada de variáveis clássicas da ecologia da paisagem (MCGARIGAL e MARKS, 1995; TURNER et al., 2001; FORMAN, 1995), dentre as quais área, perímetro, índice de forma e distância do vizinho mais próximo (Equação 2).

Equação 1:

$$X' = 1 - (X - X_min)/(X_max - X_min)$$

Onde:

X = valor normalizado da variável;

X = valor original observado para o elemento analisado;

X_min = menor valor da variável no conjunto de dados;

Xmax = maior valor da variável no conjunto de dados.

Assim, os índices de fragmentação (campo e floresta) variam em escala contínua de 0 a 1, na qual valores mais elevados indicam maior grau de fragmentação da paisagem.

A área foi considerada de forma inversamente proporcional à fragmentação, enquanto as demais variáveis foram tratadas como diretamente proporcionais.

Equação 2:

$$(0{,}30 * AREA_N) + (0{,}20 * PER_N) + (0{,}20 * SHAPE_N) + (0{,}30 * DIST_N)$$

Onde:

AREA_N: área total normalizada

PER_N: perímetro total normalizado

SHAPE_N: índice de forma normalizado

DIST_N: distância

As variáveis foram obtidas a partir de operações matemáticas aplicadas aos atributos dos vetores, ou, quando necessário, utilizando-se da lógica binária da álgebra booleana (presença= 1, ausência = 0). Após normalizados com uso da Equação 1 supracitada, os vetores foram convertidos ao formato matricial e submetidos à álgebra para cálculo da média aritmética simples das variáveis. Todas as rotinas e técnicas de geoprocessamento foram aplicadas com uso do software QGIS V. 3.30.0-'s-Hertogenbosch.

A avaliação das potencialidades do meio natural foi desenvolvida a partir dos mesmos planos de informação e procedimentos de integração empregados na análise de fragilidade, de forma a assegurar a correspondência metodológica entre os dois produtos. Para a análise de potencialidade, entretanto, foi invertido o sentido dos indicadores utilizados na fragilidade, de modo que valores próximos a 1 representassem condições de maior potencialidade e valores próximos a 0, condições de menor potencialidade.

Tanto para a análise das fragilidades quanto para a das potencialidades do meio natural, o índice resultante foi mantido na escala teórica entre 0 e 1 e classificado em quatro intervalos regulares: Baixa (0,00 a <0,25), Moderada (0,25 a <0,50), Alta (0,50 a <0,75) e Muito Alta (0,75 a 1,00). Os produtos finais correspondem às cartas de Fragilidades e de Potencialidades do Meio Natural, destinadas à representação espacial das condições ambientais mais desfavoráveis/favoráveis no entorno do reservatório.

6.4.2 Resultados

6.4.2.1 Fragilidades do meio natural

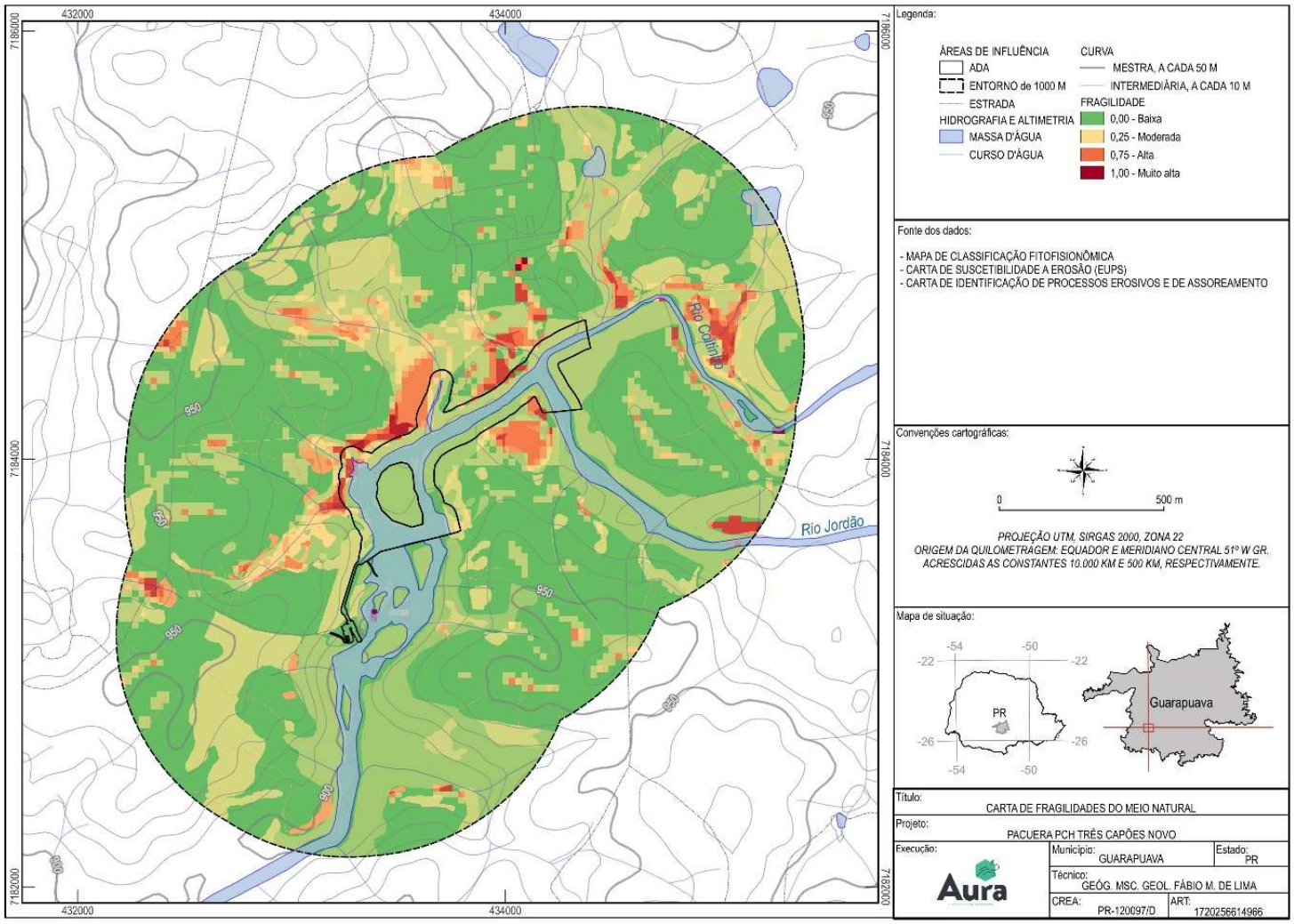
Os resultados obtidos permitem identificar áreas com maior nível de fragmentação, caracterizadas pela predominância de fragmentos de menor dimensão, maior complexidade geométrica e maior isolamento espacial, refletindo a redução da conectividade estrutural. Por outro lado, áreas com valores reduzidos do índice correspondem a porções da paisagem com maior continuidade espacial, maior dimensão dos fragmentos e menor isolamento, indicando melhores condições de integridade estrutural.

Segundo os resultados obtidos a partir da aplicação do índice, os locais de Alta e Muito Alta fragilidade estão majoritariamente situados na margem direita do reservatório, exceto por uma ocorrência mais significativa na margem esquerda próxima da confluência entre os rios Jordão e Coutinho (Figura 79**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Secundariamente, são observadas áreas de Alta a Muito Alta fragilidade entre a Santa Maria Cia. de Papel e Celulose e o reservatório da PCH Três Capões Novo. Como característica comum, os locais de Muito Alta e Alta apresentam suscetibilidade a processos erosivos ou ao assoreamento, vegetação de campo nativo, localização no terço inferior da vertente e posição a jusante de áreas agrícolas.

A fragilidade Moderada está associada a processos de assoreamento em áreas com vegetação florestal ou a processos erosivos em campos nativos ou junto a talhões de cultivo. Por fim, verifica-se que locais de fragilidade Baixa são identificados nas áreas com vegetação florestal íntegra ou constituindo auréolas contiguas ao entorno dos locais de maior fragilidade associados com processos de erosão laminar, linear e/ou de assoreamento (Figura 79).

Figura 79 - Carta de fragilidades do meio natural no entorno do reservatório.



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

6.4.2.2 Potencialidade do meio natural

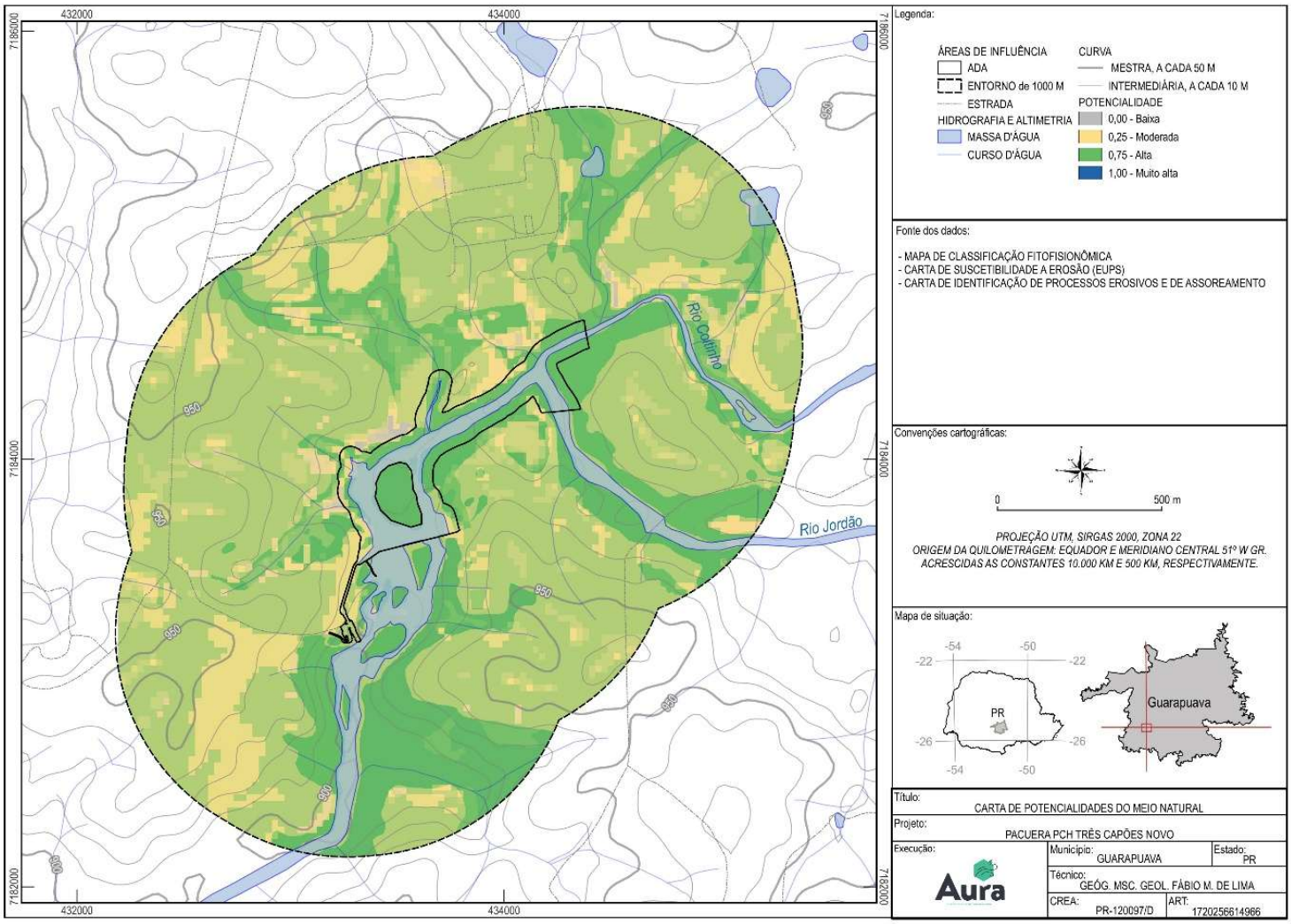
Os resultados obtidos para a potencialidade do meio natural apresentam relação inversa à fragilidade, uma vez que foram utilizados os mesmos planos de informação e critérios de ponderação, invertendo-se o sentido dos índices normalizados. Dessa forma, áreas com valores reduzidos de potencialidade correspondem às porções onde se concentram condições ambientais menos favoráveis, enquanto valores mais elevados representam setores com menor suscetibilidade aos processos considerados e melhores condições de integridade estrutural da vegetação.

Os locais de Baixa e Moderada potencialidade estão majoritariamente situados na margem direita do reservatório, junto ao terço inferior de vertentes ocupadas por atividades agrícolas. Secundariamente, são observadas áreas de potencialidade reduzida em setores de relevo plano associados a campos nativos e na área de expansão industrial situada entre a Santa Maria Cia. de Papel e Celulose e o reservatório da PCH Três Capões Novo.

As áreas de Alta potencialidade, por sua vez, distribuem-se no entorno do reservatório e correspondem às porções com menor influência de processos erosivos e de assoreamento, associada à maior integridade dos remanescentes vegetacionais. Destacam-se, nesse contexto, as margens esquerdas dos rios Jordão e Coutinho, tanto a montante quanto a jusante do reservatório.

Nesta análise, não foram identificadas áreas enquadradas na classe de Muito Alta potencialidade. Esse resultado indica que, embora ocorram setores com condições comparativamente favoráveis, nenhuma porção da área analisada reuniu simultaneamente valores suficientemente elevados no conjunto dos atributos considerados para atingir a classe máxima de potencialidade (Figura 80).

Figura 80 - Carta de potencialidades do meio natural no entorno do reservatório.



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

7. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

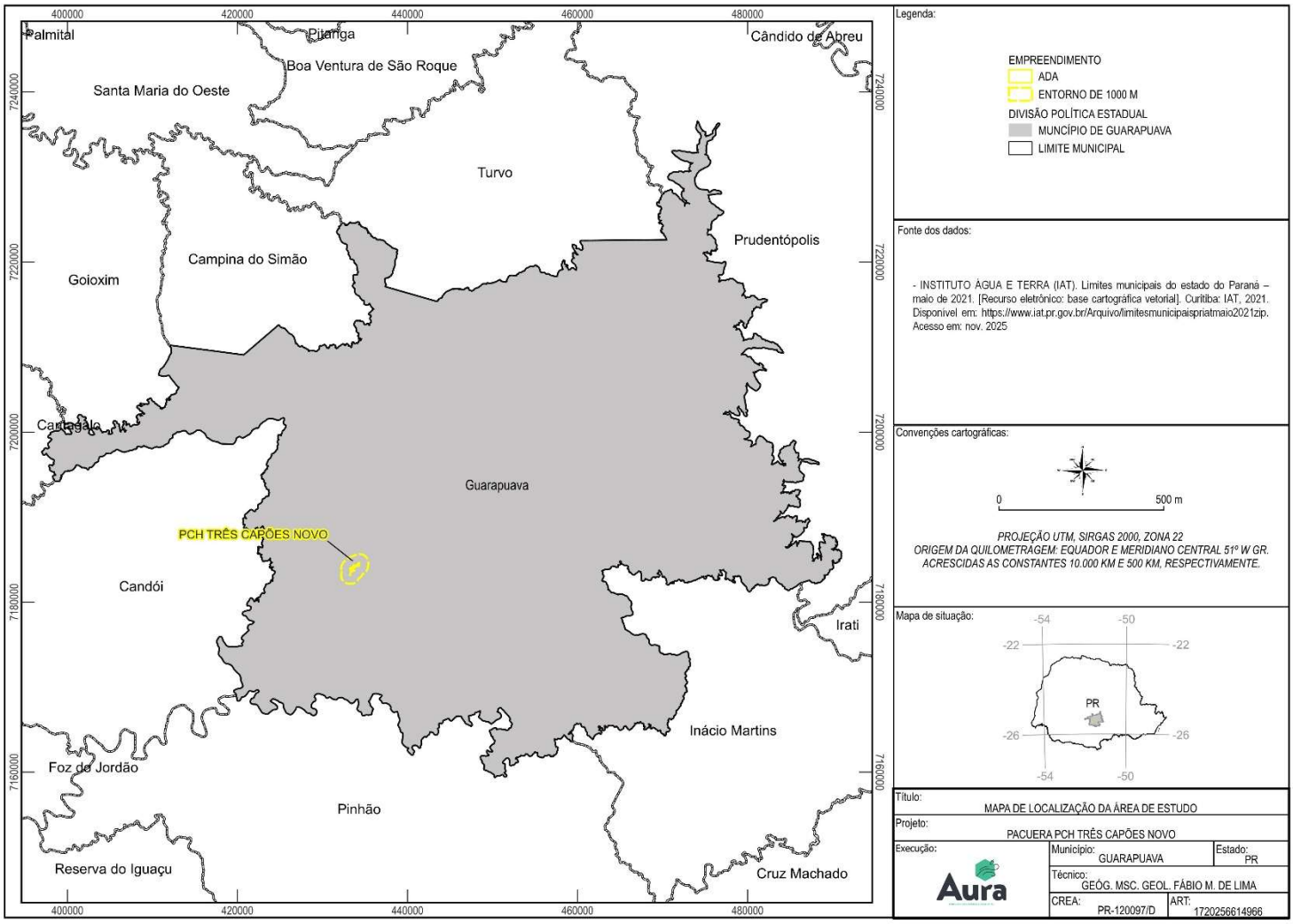
Este tópico apresenta a caracterização socioeconômica da área de influência da PCH Três Capões Novo, contemplando aspectos relevantes da realidade local tanto anterior quanto posterior à formação do reservatório. São evidenciadas as transformações na dinâmica populacional, nas condições de vida, nos padrões de uso do solo e na infraestrutura regional, com base em dados secundários e entrevistas realizadas com moradores, representantes do poder público e instituições locais. A análise busca compreender as mudanças sociais, econômicas e culturais ocorridas na região, bem como identificar conflitos, restrições e potencialidades associadas ao novo cenário estabelecido com a implantação do empreendimento.

7.1 Localização

A PCH está inserida no território do município de Guarapuava, localizado na Região Centro-Sul do estado do Paraná, às margens do Rio Jordão.

O acesso ao empreendimento, é realizado partindo da região central do Município, distando desta, cerca de 27 km, por meio da Rodovia BR-277/BR-373, no sentido Oeste, após cerca de 20 km, converge-se à esquerda (Coordenada: 22S 434347 7186838), seguindo então em acessos secundários, por cerca de 6,5 km até a chegada ao empreendimento (Ambiotech, 2024).

Figura 81 - Localização do Empreendimento



Fonte: Aura Consultoria, 2026

Conforme estudos realizados para o licenciamento do empreendimento, RAS (Recitech, 2014) e entrevistas com proprietários da região, os moradores locais utilizam com maior frequência o Distrito de Entre Rios para compras e lazer do que a própria sede do município, região esta distante cerca de 18 km da sede do município, composta por cinco colônias eslavo-germânicas, a qual possui uma história rica, ligada aos processos de colonização e desenvolvimento agrícola.

Figura 82 - Acesso à PCH Três Capões Novo



Coordenadas UTM = 7184933 S; 432615 E

Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Figura 83 - Entrada da PCH Três Capões Novo



Coordenadas UTM = 7183179 S; 433098 E

Fonte: Aura Consultoria, 2025.

7.2 Histórico do processo de ocupação

Guarapuava, de origem tupi-guarani, significa "lugar do barulho dos lobos-guarás". Com base no site da Prefeitura de Guarapuava, consta que a região foi habitada por tribos indígenas, como os Kaingang, antes da chegada dos colonizadores europeus no século XVIII. A fundação oficial ocorreu em 1810, com a construção do Fortim Atalaia, que serviu como proteção contra ataques indígenas (IBGE, 2025a; Prefeitura Municipal de Guarapuava, *s. d.* a).

A cidade desempenhou um papel estratégico na colonização do interior do Brasil e foi palco de eventos históricos relevantes, como a Guerra do Contestado (1912-1916). Ao longo dos anos, Guarapuava consolidou-se como um importante centro agrícola e cultural, destacando-se pela produção de cevada e pela preservação de seu patrimônio histórico (IBGE, 2025a; Prefeitura Municipal de Guarapuava, *s. d.* a).

Ainda com base no site da prefeitura, o distrito mais frequentado pelos moradores locais, a região de Entre Rios, reflete a trajetória do povo Suábio desde suas raízes na Europa até o assentamento e desenvolvimento da comunidade de Entre Rios, no Paraná, Brasil.

Segundo informações publicadas no site da Fundação Cultural Suábio-Brasileira, onde conta sobre a história dos Suábios (Fundação Suábios, *s. d.*), marcada por transformações profundas e trajetórias que se estendem desde a Europa até o Brasil. No início do século XVIII, em meio a intensos conflitos e transformações políticas, a região central da Europa passava por mudanças drásticas. As Guerras Turcas e outros embates militares, reconquistaram territórios que hoje compreendem partes da Hungria, Romênia, Sérvia, e Croácia, formando a Bacia Panônica ou região do Médio Danúbio. Diante da necessidade de recolonizar essas terras devastadas, os imperadores europeus lançaram um chamado à população da região da Suábia, no sul da Alemanha, conhecida por sua forte tradição agrícola e espírito pioneiro. Aproximadamente 150.000 pessoas aceitaram esse desafio e, em três grandes ondas migratórias, seguiram pelo Danúbio rumo à Bacia Panônica. Ao chegarem, enfrentaram condições adversas; o solo era pantanoso e, nos períodos de degelo, as inundações dificultavam o cultivo. Entretanto, com perseverança, os colonizadores desenvolviam técnicas para drenar e preparar a terra, transformando a região em um verdadeiro celeiro de grãos para a Europa.

O legado deixado por esses imigrantes não se restringe ao campo, mas também permeia a cultura, a organização comunitária e as habilidades artesanais, que se consolidaram ao longo do tempo. Essa herança de trabalho e superação, inicialmente fragilizada diante dos desafios naturais, tornou-se a base para futuras ações que impulsionariam novas migrações e a reestruturação de comunidades. No entanto, o advento da Segunda Guerra Mundial trouxe devastação e deslocamentos em diversos países, impactando de forma particularmente intensa os Suábios, de origem germânica. Esse período foi marcado por perdas significativas e por um recomeço forçado, que deixaria profundas marcas em sua história (Fundação Suábios, *s. d.*).

- A Migração para o Brasil e a Fundação de Entre Rios (1951)

Com base ainda no site da Fundação Cultural Suábio-Brasileira, após a guerra, o cenário global incentivava iniciativas que oferecessem uma nova vida aos povos atingidos pelas tragédias conflituosas, e o Brasil, com suas vastas terras, emergia como uma alternativa promissora para a reconstrução. Assim surgiu o projeto organizado pela instituição filantrópica Schweizer Europahilfe (Ajuda Suíça para a Europa) que teve por objetivo viabilizar a migração de Suábios do Danúbio, então residentes na Áustria, para o território brasileiro. Esse projeto reuniu 2.446 pessoas, agrupadas em 500 famílias, cujo perfil priorizava famílias numerosas dedicadas à agricultura ou artesanato, e que não apresentassem envolvimento com crimes de guerra ou questões políticas controversas. Em 5 de maio de 1951, um grupo de 11 pessoas fundou, em Guarapuava, a Cooperativa Agrária, que se constituiu como o marco inicial desse ambicioso empreendimento.

Os imigrantes seguiram um trajeto repleto de desafios: partiram de trem em direção a Gova, na Itália, onde embarcavam num navio com destino ao porto de Santos, completando a viagem com um novo trecho de trem até Guarapuava. Ao desembarcarem, a prefeitura da cidade acolheu os recém-chegados, oferecendo hospedagem provisória no Colégio Visconde de Guarapuava por cerca de um mês. Durante esse período, os homens foram mobilizados para a construção de grandes barracões que serviram de moradia coletiva, enquanto se preparava a edificação das 500 casas que dariam início à vida individual de cada família. A administração do projeto envolveu a aquisição de 22.000 hectares de terra, permitindo a distribuição de aproximadamente 30 hectares para cada

família. A organização ocorria através de trabalhos comunitários, onde a população colaborava para arar, medir e distribuir os lotes de maneira igualitária. Além disso, o planejamento urbano levou à criação de cinco comunidades, desenhadas com ruas largas e paralelas de modo a reproduzir a sensação dos antigos vilarejos europeus, promovendo a integração social e o sentimento de pertencimento. Uma dessas comunidades, chamada Vitória, destacou-se por abrigar a parte administrativa e industrial do complexo agrário (Fundação Suábios, *s. d.*).

A iniciativa não apenas permitiu que os imigrantes reconquistassem sua identidade e construíssem um novo futuro, como também consolidou a riqueza cultural da região de Entre Rios, distrito de Guarapuava. A localidade passou a ser habitada por pessoas de diversas origens, como italianos, portugueses, holandeses e japoneses. Cada grupo trazendo consigo tradições que contribuíram para a formação de uma comunidade plural, dinâmica e resiliente (Fundação Suábios, *s. d.*).

A trajetória migratória dos Suábios, contada e descrita no Museu histórico dos Suábios no município de Entre Rios, desde a colonização do Médio Danúbio no século XVIII, passando pelos horrores da Segunda Guerra Mundial, até a fundação das comunidades de Entre Rios em 1951, representa um verdadeiro tributo à capacidade humana de se reinventar diante da adversidade. Esse legado celebra não apenas a força do trabalho coletivo e da superação individual, mas também a esperança de recomeçar em um novo lar, onde o esforço conjunto constrói as bases para um futuro próspero e singular (Fundação Suábios, *s. d.*).

7.3 Dinâmica populacional

Guarapuava destaca-se pelo expressivo crescimento populacional e pela sua relevância regional. Segundo estimativas do IBGE, o município contava com 189.630 habitantes em 2025, apresentando uma densidade demográfica de 57,48 habitantes por quilômetro quadrado em 2022. Esses números refletem um sólido desenvolvimento econômico e social, impulsionado por sua vocação agrícola, especialmente na produção de cevada, bem como por investimentos contínuos em infraestrutura e educação (IBGE, 2025b).

Dentro desse contexto, o distrito de Entre Rios desempenha um papel significativo. Fundado em 1951, o distrito contribui para o crescimento de Guarapuava tanto em termos populacionais quanto econômicos. De acordo com o IBGE, Entre Rios é conhecido por sua excelência agrícola, sendo um polo de referência na produção de grãos e malte, além de abrigar a maior maltaria da América Latina. Com uma população que cresce pela diversificação econômica e pela preservação cultural, o distrito reforça a posição de Guarapuava como um centro estratégico de desenvolvimento no Paraná (IBGE, *s. d.*).

Enquanto Guarapuava cresce como um polo urbano e econômico, Entre Rios se destaca como um exemplo de desenvolvimento comunitário e preservação cultural, complementando o perfil demográfico do município. Essa interação entre o urbano e o rural fortalece a região como um todo (IBGE, *s. d.*).

A sinergia entre Guarapuava e Entre Rios demonstra como a integração entre história, cultura e economia tem moldado o crescimento populacional e a importância regional do município.

7.4 Serviços públicos, equipamentos urbanos e infraestrutura regional

De acordo com o IBGE, Guarapuava e o distrito de Entre Rios, apresentam características marcantes em termos de serviços públicos, equipamentos urbanos e infraestrutura. O município de Guarapuava conta com uma rede diversificada de serviços públicos que inclui assistência social, saúde e educação (IBGE, *s. d.*).

O distrito de Entre Rios, por sua vez, destaca-se pelo compromisso com as demandas da comunidade local, oferecendo escolas, centros comunitários e espaços de lazer. Para assegurar qualidade de vida aos seus habitantes, há investimentos contínuos em sistemas de drenagem urbana e obras de urbanização, evidenciando uma busca constante pelo equilíbrio entre desenvolvimento e bem-estar social (IBGE, *s. d.*).

Quanto às unidades de saúde próximas à PCH oferecem atendimentos médicos básicos, vacinação, exames laboratoriais e acompanhamento de doenças crônicas. Além disso, há programas de saúde preventiva voltados para a população, incluindo palestras educativas e distribuição de materiais informativos.

Figura 84 - Unidade Básica de Saúde



Coordenadas UTM = 7191295 S; 452378 E

Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Figura 85 - UPA 24h



Coordenadas UTM = 7190802 S; 452047 E

Fonte Aura Consultoria, 2025

Figura 86 - Corpo de Bombeiros



Coordenadas UTM = 7195895 S; 452607 E

Fonte: Aura Consultoria, 2025

Figura 87 - Hospital São Vicente



Coordenadas UTM = 7191066 S; 453442 E

Fonte: Aura Consultoria, 2025

A infraestrutura regional encontra-se em constante processo de modernização. Na região de Guarapuava, por exemplo, estão sendo realizadas obras de duplicação na rodovia PRC-466, que conecta o município ao distrito de Palmeirinha. Entre as

intervenções em andamento, estão a construção de uma nova ponte sobre o Rio Coutinho, pavimentação em concreto da via, em como melhorias na sinalização e segurança viária (DER PR, 2025).

Adicionalmente, estão sendo implementados sistemas modernos de drenagem e iluminação pública, evidenciando o comprometimento com o desenvolvimento sustentável e a qualificação da infraestrutura regional.

7.5 Educação

A educação em Guarapuava e no distrito de Entre Rios reflete o compromisso com a formação de qualidade e o desenvolvimento humano. Esse cenário é evidenciado por dados do IBGE, que demonstram avanços nos indicadores educacionais da região, reforçando o papel da educação como pilar fundamental para o crescimento social e econômico local.

Em Guarapuava, a taxa de escolarização de crianças entre 6 e 14 anos é de 98,85% em 2022, conforme o IBGE (2025b). A cidade conta com 90 escolas de ensino fundamental e 37 escolas de ensino médio, além de 1.406 docentes no ensino fundamental e 622 docentes no ensino médio. Em 2024, foram registradas 23.960 matrículas no ensino fundamental e 7.207 matrículas no ensino médio. Em 2023, O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) para os anos iniciais do ensino fundamental na rede pública foi de 6,3, enquanto para os anos finais foi de 5,3, demonstrando um desempenho positivo.

O Núcleo Regional de Educação de Guarapuava desempenha um papel fundamental no suporte às escolas públicas, promovendo iniciativas para melhorar a qualidade do ensino e a capacitação de professores.

No distrito de Entre Rios, a educação também é valorizada, com uma taxa de alfabetização de 93,58%, segundo o IBGE (2025c). Além disso, o distrito investe em capacitação de professores e inclusão educacional, garantindo que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade. Com destaque para o Colégio Imperatriz Dona Leopoldina, que oferece ensino desde a educação infantil até o ensino médio, além de cursos técnico-profissionalizantes.

A Secretaria de Educação e Cultura tem adotado medidas para garantir a inclusão e a qualidade do ensino, destacando-se a capacitação de professores para atender alunos com necessidades especiais, incluindo aqueles com transtorno do espectro autista. Essas ações têm como objetivo assegurar que todos os estudantes tenham acesso a uma educação de excelência, proporcionando a cada um a oportunidade de desenvolver seu potencial ao máximo (Prefeitura Municipal de Guarapuava, 2023).

Distante cerca de 8,5 km do empreendimento, está localizada a Escola de Campo Professor Maack, de ensino infantil e fundamental, a qual foi fundada por um proprietário da região que cedeu o espaço de sua terra para a construção da escola em 2004. Em entrevistas realizadas no entorno do empreendimento, a maioria das crianças da escola são filhos de funcionários das grandes fazendas da região, entretanto os filhos dos proprietários da ADA pelo empreendimento estudam em totalidade na sede do município de Guarapuava.

7.6 Segurança pública

A segurança pública no município de Guarapuava é estruturada a partir da atuação dos órgãos que integram o sistema estadual de segurança pública, com destaque para a Polícia Militar do Paraná (PMPR), a Polícia Civil do Paraná (PCPR), a Polícia Penal do Paraná (PPPR), a Polícia Científica do Paraná e o Corpo de Bombeiros Militar do Paraná (CBMPR). Entre as estruturas identificadas durante os levantamentos de campo encontram-se unidades da Polícia Civil e da Polícia Penal, apresentadas nas figuras abaixo. O município constitui a sede da 7ª Área Integrada de Segurança Pública (AISP), unidade territorial utilizada pela Secretaria de Estado da Segurança Pública do Paraná (SESP/PR) para o planejamento, integração e acompanhamento das ações de segurança na região (PARANÁ, s. d.).

Figura 88 - Polícia Civil do Paraná



Coordenadas UTM = 7190829 S; 452075 E

Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Figura 89 - Polícia Penal do Paraná



Coordenadas UTM = 7190829 S; 452075 E

Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Para a caracterização quantitativa da segurança pública foram consideradas as informações oficiais disponibilizadas pela SESP/PR, por meio do Centro de Análise, Planejamento e Estatística (CAPE), responsável pela divulgação da estatística criminal

oficial do Estado. A base estatística mais recente disponível corresponde ao ano de 2025, cujo Relatório Estatístico Criminal, abrangendo o período de janeiro a dezembro, foi publicado em março de 2026. Considerando que os relatórios e divulgações da SESP/PR apresentam diferentes níveis de desagregação territorial, foram utilizados, de forma complementar, os dados municipais consolidados disponíveis para o conjunto de indicadores de Guarapuava e as informações mais recentes referentes ao município e à 7ª AISP, sempre observando os respectivos recortes territoriais e temporais (PARANÁ, s. d.; PARANÁ, 2026b).

No recorte municipal utilizado para o conjunto mais abrangente de indicadores, em 2023 foram contabilizados em Guarapuava 1.374 registros de furto, 151 de roubo, 63 de furto de veículos e 19 de roubo de veículos. No mesmo ano, foram registrados 144 casos de estupro e 33 vítimas de homicídio doloso. Os dados evidenciam comportamentos distintos entre as modalidades de ocorrência, com redução de determinados crimes contra o patrimônio em relação aos anos anteriores (PARANÁ, 2026b).

Informações oficiais mais recentes divulgadas pela SESP/PR permitem complementar esse panorama com indicadores referentes a 2025. Em Guarapuava, os homicídios apresentaram redução de 46% em relação ao período equivalente de 2024, passando de 28 para 15 ocorrências. No mesmo comparativo, os furtos e roubos de veículos, considerados conjuntamente, passaram de 62 para 59 registros, correspondendo a uma redução de aproximadamente 5% (PARANÁ, 2026b).

Em escala regional, também foi observada redução de determinados indicadores. Considerando os primeiros sete meses de 2025, os 14 municípios integrantes da 7ª AISP registraram 21 homicídios dolosos, frente a 34 no mesmo período de 2024, correspondendo a uma redução de 38,2%. No mesmo intervalo, os furtos e roubos de veículos passaram de 102 para 74 ocorrências, redução de 27,4%, enquanto os furtos de veículos, isoladamente, diminuíram de 90 para 62 registros, representando redução de 31,1%. Ressalta-se que esses valores abrangem a totalidade dos municípios integrantes da 7ª AISP e, portanto, não correspondem exclusivamente a Guarapuava (PARANÁ, 2025a).

A atuação das forças de segurança no município é complementada por estratégias de integração institucional, prevenção e policiamento. Em 2025, Guarapuava integrou ações desenvolvidas no âmbito da política estadual de segurança pública, entre elas a

Operação Cidade Segura, cujo planejamento envolveu a atuação integrada das forças de segurança e a análise dos indicadores criminais, com foco na redução de homicídios, roubos, feminicídios e violência contra a mulher. No mesmo ano, o município também recebeu ações da Missão Paraná III, iniciativa voltada à aproximação entre os órgãos estaduais de segurança, gestores públicos, lideranças locais e a comunidade, contemplando operações integradas, atividades preventivas e discussão dos indicadores de criminalidade do município e da região (PARANÁ, 2025b; PARANÁ, 2025c).

No distrito de Entre Rios, a segurança pública conta com estrutura própria de atendimento da Polícia Militar do Paraná. O distrito dispõe de sede do Destacamento da Polícia Militar, subordinado ao 16º Batalhão da Polícia Militar, sediado em Guarapuava. A estrutura foi implantada com a finalidade de ampliar a presença policial e o atendimento à comunidade local, incluindo as áreas rurais (PARANÁ, 2021) (GUARAPUAVA, 2025b).

A estrutura de atendimento emergencial do distrito foi reforçada em maio de 2026, com a reativação do posto do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná em Entre Rios. A unidade, cujo atendimento havia sido descontinuado em 2019, foi revitalizada e recebeu novos equipamentos e reforço operacional. O posto passou a contar com sete bombeiros militares, caminhão de combate a incêndio e resgate, viatura de busca e salvamento, ambulância para atendimento pré-hospitalar, viatura administrativa e equipamentos especializados. A unidade atende as colônias Samambaia, Vitória, Cachoeira, Socorro e Jordãozinho, que compõem o distrito de Entre Rios, além do município de Pinhão, ampliando a capacidade de resposta a emergências na região (PARANÁ, 2026a).

Apesar da existência dessas estruturas de atendimento, permanece limitada a disponibilidade pública de estatísticas criminais oficiais desagregadas especificamente para o distrito de Entre Rios. Dessa forma, sua caracterização quantitativa é realizada a partir dos indicadores disponíveis para o município de Guarapuava e, complementarmente, dos dados referentes à 7ª AISP, observando-se os respectivos recortes territoriais e temporais (PARANÁ, s. d.; PARANÁ, 2026b).

De modo geral, a análise das informações oficiais disponíveis permite caracterizar a segurança pública de Guarapuava a partir dos indicadores municipais, complementados pelos dados mais recentes divulgados pela SESP/PR. Os resultados referentes a 2025 apontam redução de determinados indicadores de criminalidade no município e na região abrangida pela 7ª AISP, particularmente aqueles relacionados à violência letal e aos

crimes envolvendo veículos. No distrito de Entre Rios, a presença do Destacamento da Polícia Militar e a reativação do posto do Corpo de Bombeiros constituem elementos relevantes da infraestrutura de segurança pública e de atendimento emergencial disponível à população (PARANÁ, 2025a; PARANÁ, 2026a; PARANÁ, 2026b).

7.7 Assistência social

A política de assistência social no município de Guarapuava é desenvolvida no âmbito do Sistema Único de Assistência Social (SUAS), por meio da rede socioassistencial municipal, destinada à proteção de indivíduos e famílias em situação de vulnerabilidade e risco social. A gestão municipal é realizada pela Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social, responsável pela coordenação dos serviços, programas, projetos e benefícios socioassistenciais, em articulação com os demais órgãos públicos, conselhos de direitos e entidades integrantes da rede de proteção social (BRASIL, s. d.a; BRASIL, s. d.b).

A Proteção Social Básica é ofertada principalmente por meio dos Centros de Referência de Assistência Social (CRAS), unidades públicas que constituem referência territorial para o atendimento e acompanhamento de famílias em situação de vulnerabilidade social. Entre os serviços ofertados nesses equipamentos encontra-se o Serviço de Proteção e Atendimento Integral à Família (PAIF), destinado ao fortalecimento da função protetiva das famílias, à prevenção da ruptura de vínculos familiares e comunitários e à promoção do acesso a direitos. A rede socioassistencial contempla ainda o Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos (SCFV), desenvolvido de forma articulada ao trabalho social com as famílias e direcionado a diferentes ciclos de vida (BRASIL, s. d.a).

Para situações que envolvem ameaça ou violação de direitos e demandam acompanhamento especializado, o município dispõe de serviços da Proteção Social Especial, incluindo o atendimento realizado pelos Centros de Referência Especializados de Assistência Social (CREAS). A estrutura socioassistencial municipal é complementada por serviços, programas e equipamentos destinados a diferentes públicos, incluindo crianças e adolescentes, pessoas idosas, pessoas com deficiência, mulheres e famílias em situação de vulnerabilidade. Integra ainda a rede de proteção a atuação do Conselho

Tutelar, responsável por zelar pelo cumprimento dos direitos de crianças e adolescentes (BRASIL, s. d.b).

A estrutura socioassistencial de Guarapuava vem recebendo investimentos destinados à manutenção e ampliação da capacidade de atendimento. Em 2025, foram aprovados recursos para a estruturação de equipamentos socioassistenciais, incluindo o CRAS IV e o Complexo Social da Pessoa Idosa. Em 2026, foi autorizada a aplicação de recursos para a implantação de uma nova unidade do CRAS no bairro Jardim das Américas, com investimento de R$ 1,2 milhão proveniente de incentivo financeiro estadual, destinado ao fortalecimento da infraestrutura da Proteção Social Básica no município (GUARAPUAVA, 2025a; GUARAPUAVA, 2026).

No distrito de Entre Rios, o atendimento socioassistencial integra a rede municipal de Guarapuava, contando com atendimento do CRAS na Colônia Vitória. A presença desse equipamento constitui referência local para o acesso da população aos serviços da Proteção Social Básica. Em novembro de 2025, foi aprovada pela Câmara Municipal de Guarapuava solicitação ao Poder Executivo para a realização de estudo visando à ampliação dos dias de funcionamento do CRAS da Colônia Vitória, evidenciando demanda pelo fortalecimento do atendimento disponibilizado à população do distrito.

Considerando a inserção de Entre Rios na estrutura administrativa de Guarapuava, o acesso da população do distrito aos serviços socioassistenciais não se restringe aos equipamentos existentes localmente, sendo complementado pela rede disponível na sede municipal, especialmente nos casos que demandam serviços especializados ou estruturas de atendimento não disponíveis no distrito (GUARAPUAVA, 2025b).

De modo geral, Guarapuava dispõe de uma rede socioassistencial organizada nos diferentes níveis de proteção previstos pelo SUAS, com serviços e equipamentos voltados ao atendimento da população em situação de vulnerabilidade e risco social. Para a população de Entre Rios, o atendimento local por meio do CRAS da Colônia Vitória constitui importante referência da Proteção Social Básica, enquanto os demais serviços da rede municipal complementam o atendimento conforme as necessidades e a disponibilidade dos equipamentos socioassistenciais (BRASIL, s. d.a; BRASIL, s. d.b; GUARAPUAVA, 2025b).

7.8 Comunicação

A comunicação, desempenha um papel crucial para o desenvolvimento socioeconômico de Guarapuava e do distrito de Entre Rios, conta com uma rede de serviços de telefonia e internet que atende às demandas urbanas e rurais da região.

Na área da PCH, que possui características predominantemente rurais, os desafios relacionados à comunicação são mais evidentes, devido à dispersão geográfica da população e à presença de áreas menos densamente povoadas. No entanto, os moradores têm se beneficiado do uso da internet via Starlink, que tem se mostrado eficiente, mesmo em locais mais remotos.

7.9 Energia elétrica

A energia elétrica na região de Guarapuava e no distrito de Entre Rios, no Paraná, o abastecimento de energia elétrica é realizado pela Companhia Paranaense de Energia (Copel).

No distrito de Entre Rios, a região tem se beneficiado de iniciativas voltadas para a modernização da infraestrutura elétrica, garantindo maior eficiência e confiabilidade no fornecimento de energia. Além disso, projetos de energia renovável têm ganhado espaço, refletindo uma tendência global de transição para fontes mais limpas e sustentáveis.

7.10 Saneamento

Os serviços de saneamento básico no município de Guarapuava compreendem o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, além da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são operados pela Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), enquanto os serviços relacionados aos resíduos sólidos e à drenagem urbana integram as atribuições municipais (BRASIL, 2025; SANEPAR, 2024).

Em relação ao abastecimento de água, Guarapuava apresenta estrutura consolidada de atendimento, particularmente nas áreas urbanizadas, embora

permaneçam demandas relacionadas à expansão dos sistemas para localidades rurais. Nos últimos anos, o sistema de abastecimento do município recebeu investimentos destinados à ampliação e melhoria da infraestrutura existente. Entre 2022 e 2024, foram aplicados mais de R$ 60 milhões no sistema de abastecimento de água de Guarapuava, incluindo melhorias na captação e na estação de tratamento, que ampliaram em 26% a capacidade de vazão do sistema, além da implantação de aproximadamente 32 km de novas adutoras e equipamentos na rede de distribuição. O planejamento da Sanepar contempla novas ampliações dos sistemas de abastecimento de água até 2030, incluindo intervenções destinadas a beneficiar a sede urbana do município e os distritos de Entre Rios e Palmeirinha, além de outras localidades atendidas pela Companhia (SANEPAR, 2024).

Quanto ao esgotamento sanitário, dados divulgados pela Sanepar indicam que, em 2024, o atendimento por rede coletora de esgoto alcançava aproximadamente 90% na cidade de Guarapuava. Considerando a abrangência municipal, incluindo as sedes urbanas dos distritos, o índice era de aproximadamente 88%, sendo tratado todo o esgoto coletado. Esses indicadores demonstram elevada cobertura do serviço nas áreas urbanizadas, embora permaneçam demandas relacionadas à ampliação da infraestrutura para o avanço da universalização (SANEPAR, 2024).

A expansão dos sistemas de saneamento permanece contemplada no planejamento da concessionária. A Sanepar prevê investimentos superiores a R$ 136 milhões no município até 2030, destinados à ampliação e melhoria dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Entre as intervenções planejadas encontra-se a ampliação do sistema de esgotamento sanitário de Entre Rios, além das melhorias previstas para o sistema de abastecimento de água que atende o distrito. (SANEPAR, 2024).

Nas áreas rurais, as características de ocupação dispersa e as maiores distâncias em relação às redes públicas fazem com que as condições de atendimento sejam distintas daquelas observadas nas áreas urbanizadas. Nessas localidades, podem ser adotadas soluções individuais ou alternativas para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, de acordo com as características das propriedades e a disponibilidade de infraestrutura pública. A ampliação do atendimento às comunidades rurais permanece como uma das frentes de investimento no município. Em junho de 2026, a Sanepar e o

Município de Guarapuava formalizaram parceria, no âmbito do Programa Sanepar Rural, para implantação de 26,5 km de rede de distribuição de água e adutora na comunidade rural de Faxinal do Saltinho. O investimento previsto é de aproximadamente R$ 1,2 milhão e deverá beneficiar 206 famílias. Embora essa intervenção não corresponda diretamente à área da PCH Três Capões Novo, demonstra a continuidade das ações destinadas à ampliação do acesso ao abastecimento de água nas áreas rurais do município (SANEPAR, 2026).

Essa diferenciação entre as áreas urbanizadas e rurais é particularmente relevante para a região de inserção da PCH Três Capões Novo, caracterizada predominantemente por ocupações rurais. Dessa forma, os elevados índices municipais de cobertura dos sistemas públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário não devem ser interpretados como representativos, de forma homogênea, das condições encontradas em toda a área rural do município.

Em relação aos resíduos sólidos, Guarapuava dispõe de serviço regular de coleta de resíduos domiciliares, cuja cobertura integra os indicadores acompanhados pelo Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA). Os resultados do SINISA divulgados em 2025, com ano de referência 2023, contemplam separadamente informações relativas à cobertura dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, inclusive para domicílios situados nas áreas urbanas e rurais (BRASIL, 2025).

Embora a cobertura dos serviços de coleta seja abrangente no município, devem ser consideradas as particularidades das áreas rurais, nas quais a dispersão das propriedades, as distâncias e as condições de acesso podem influenciar a disponibilidade e a frequência dos serviços. A gestão adequada dos resíduos sólidos nessas localidades constitui aspecto relevante para a manutenção das condições de saneamento e saúde pública, bem como para a prevenção da disposição inadequada de resíduos e de potenciais impactos sobre o solo e os recursos hídricos (BRASIL, 2025).

De maneira geral, Guarapuava apresenta infraestrutura de saneamento consolidada nas áreas urbanizadas, com elevados níveis de atendimento por sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário e disponibilidade de serviços de coleta de resíduos sólidos. Permanecem, entretanto, diferenças entre as condições de atendimento das áreas urbanas e rurais, relacionadas, entre outros fatores, à dispersão das ocupações e às distâncias em relação às redes e serviços públicos. Para Entre Rios,

destacam-se as melhorias previstas no sistema de abastecimento de água e a ampliação planejada do sistema de esgotamento sanitário. Nas áreas rurais, incluindo a região de inserção da PCH Três Capões Novo, as condições de saneamento devem ser analisadas considerando essas particularidades e a existência de soluções individuais ou alternativas nos locais não atendidos pelas redes públicas (BRASIL, 2025; SANEPAR, 2024; SANEPAR, 2026).

7.11 Sistema viário regional

O sistema viário que conecta Guarapuava à PCH desempenha um papel crucial na mobilidade e no desenvolvimento da região. As principais vias desse sistema são a BR 373 e a BR 277, além de estradas vicinais que facilitam o acesso às áreas rurais e industriais.

Essas vias principais são projetadas para suportar o tráfego de veículos leves e pesados, fundamentais para o escoamento de produtos agrícolas e industriais. No entanto, desafios como a manutenção contínua das estradas e a necessidade de expansão de algumas rotas ainda representam pontos de atenção.

7.12 Dinâmica econômica

Com base no site da prefeitura de Guarapuava, a região de Guarapuava e os arredores da usina possuem uma dinâmica econômica diversificada e em constante crescimento. A economia local é impulsionada por atividades como agricultura, pecuária, reflorestamento, indústria e geração de energia. Guarapuava se destaca como um importante polo agrícola do Paraná, com expressiva produção de grãos, incluindo soja e milho (Prefeitura Municipal de Guarapuava, 2024). A pecuária também é relevante, abrangendo tanto a criação de gado de corte quanto de gado leiteiro, atividades que geram empregos e abastecem mercados locais e internacionais (Prefeitura Municipal de Guarapuava, 2025).

A indústria, associada ao agronegócio e ao setor madeireiro, desempenha um papel crucial para a economia da região. O reflorestamento é uma atividade de destaque, especialmente devido à utilização da madeira na produção de papel, celulose e outros

produtos. A geração de energia, exemplificada pela PCH Três Capões Novo, é um setor em expansão. Com um investimento significativo e uma capacidade de atender milhares de residências, a usina não apenas proporciona energia limpa, mas também contribui para a criação de empregos diretos e indiretos.

Figura 90 - Plantação de Soja



Coordenadas UTM = 7183150 S; 434398 E

Fonte: Aura Consultoria, 2025

Figura 91 - Plantação de Milho



Coordenadas UTM = 7185997 S; 432857 E

Fonte: Aura Consultoria, 2025

Em termos de Produto Interno Bruto (PIB), Guarapuava registrou um PIB per capita de R$ 51.693,92 em 2023 (IBGE, 2025c), refletindo a força econômica do município. Esse indicador posiciona Guarapuava como um dos municípios mais relevantes do estado do Paraná em termos de desenvolvimento econômico.

O distrito de Entre Rios, por sua vez, contribui significativamente para a economia regional, com suas atividades agrícolas e industriais complementando o dinamismo econômico de Guarapuava.

No entanto, a região enfrenta desafios, como a necessidade de melhorias na infraestrutura viária e na logística, que são essenciais para facilitar o transporte de produtos. Apesar disso, projetos de modernização e incentivos ao desenvolvimento industrial e energético indicam um futuro promissor e sustentável. A economia da região mantém um equilíbrio entre progresso e preservação ambiental, consolidando Guarapuava e Entre Rios como áreas estratégicas no cenário econômico do estado do Paraná.

7.13 Cultura, lazer e turismo

A região de Guarapuava, incluindo o distrito de Entre Rios e os arredores da PCH, oferece uma rica diversidade cultural e várias opções de lazer. No entanto, muitos moradores ainda desconhecem as diversas atividades ao ar livre e atrativos turísticos da região, como cachoeiras e parques voltados para o ecoturismo.

Guarapuava é fortemente ligada à sua história e cultura local. O Museu Municipal Visconde de Guarapuava, um dos principais pontos culturais da cidade, abriga um acervo que retrata a história do município e das tribos que habitavam a região (Prefeitura Municipal de Guarapuava, 2021). Além disso, a cidade conta com eventos culturais importantes, como a Expogua, que reúne exposições agropecuárias, shows e diversas atividades recreativas.

Para os apreciadores da natureza, o Parque do Lago e o Parque das Araucárias são destinos populares, oferecendo trilhas, áreas verdes e espaços ideais para atividades ao ar livre.

Figura 92 - Parque do Lago - Guarapuava



Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Figura 93 - Parque do Lago - Guarapuava



Fonte: Aura Consultoria, 2025.

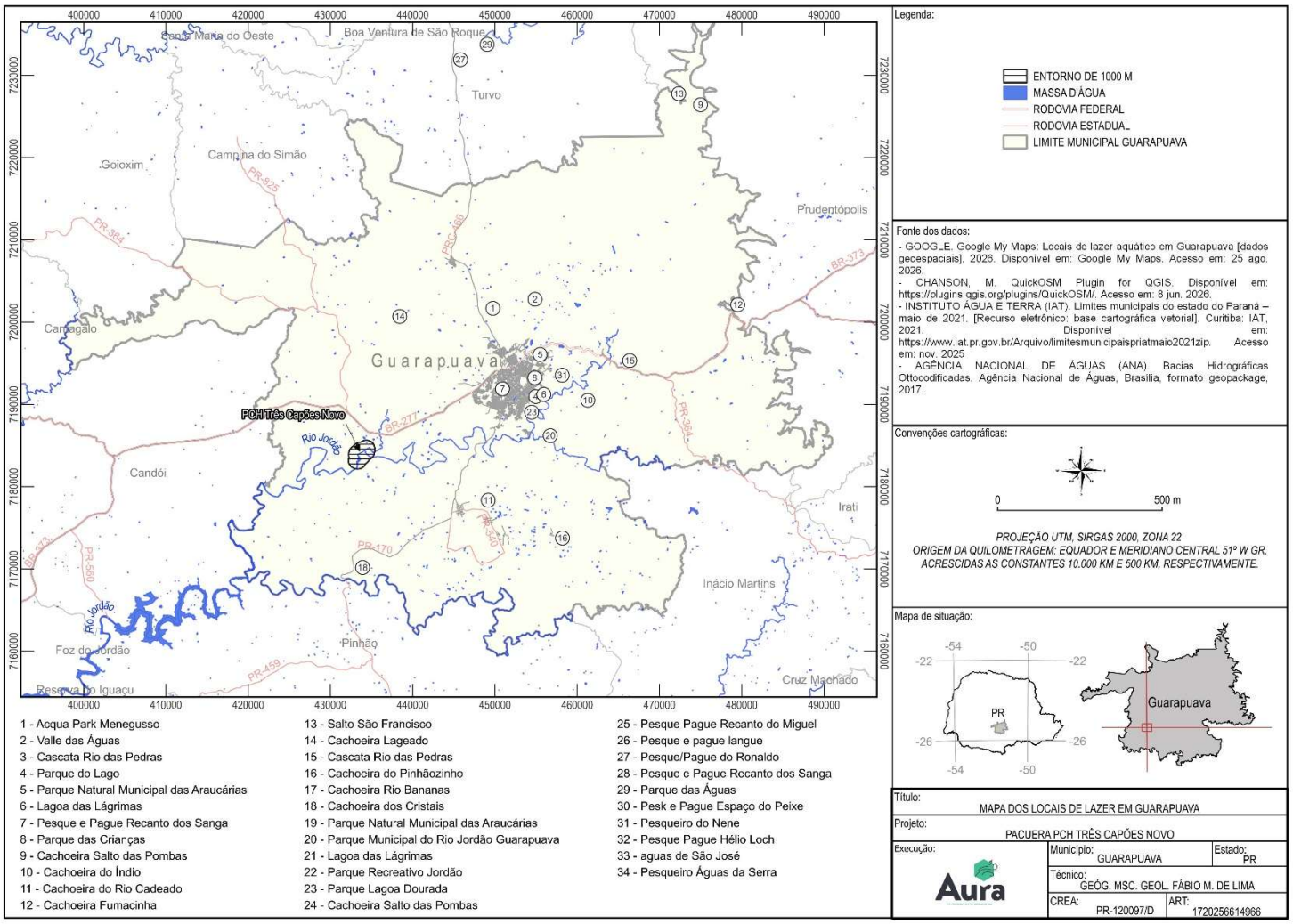
Entre Rios, por sua vez, é um distrito que preserva suas raízes culturais eslavo-germânicas. A região é composta por colônias que mantêm vivas tradições como danças típicas, gastronomia e o ensino da língua alemã (Colônia Entre Rios, *s. d.*). O distrito também abriga museus e centros culturais que destacam a história dos imigrantes que

contribuíram para o desenvolvimento local. A paisagem natural de Entre Rios é outro atrativo, com áreas ideais para caminhadas e passeios tranquilos.

Nos arredores da unidade, o turismo reflete a conexão com a natureza e o ambiente tranquilo das áreas rurais. A região oferece diversas possibilidades para o ecoturismo, como trilhas, cachoeiras e locais apropriados para a prática de pesca, ideais para momentos de relaxamento e lazer.

Na figura abaixo estão listados alguns locais de lazer e ecoturismo, como trilhas, parques, cachoeiras na região do entorno da PCH.

Figura 94 - Áreas de lazer em Guarapuava



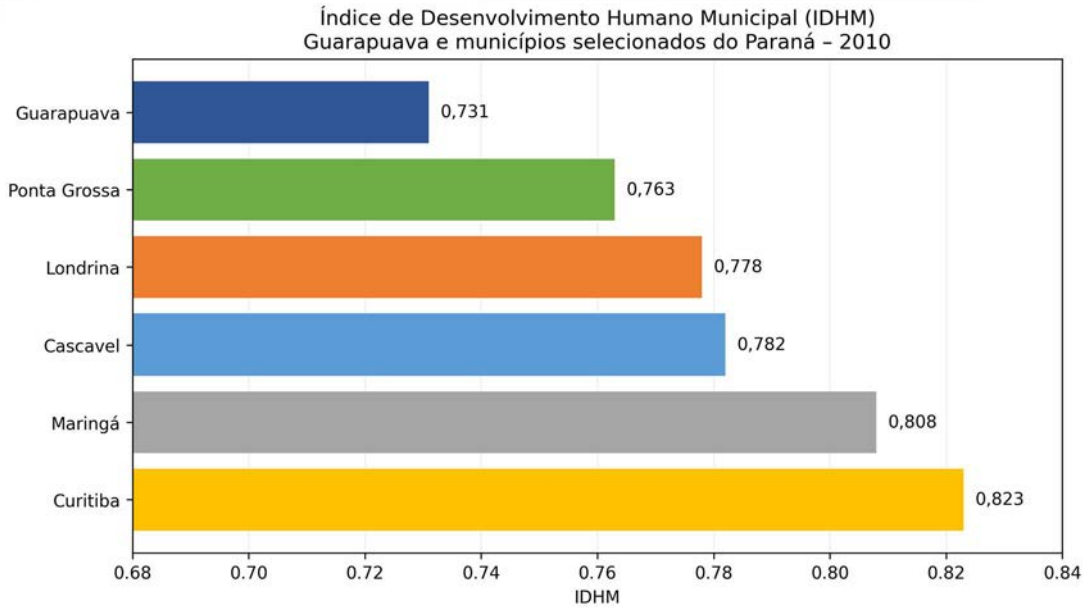
Fonte: Aura Consultoria, 2026

7.14 Condições de vida e desigualdade social

As condições de vida da população resultam da interação entre diferentes fatores socioeconômicos, incluindo renda, educação, saúde, saneamento, infraestrutura e acesso aos serviços públicos. No município de Guarapuava, esses aspectos devem ser analisados considerando as diferenças existentes entre a sede urbana, os distritos e as áreas rurais, especialmente em razão da extensão territorial do município e da dispersão das ocupações no meio rural.

Um dos indicadores utilizados para avaliar as condições socioeconômicas é o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), composto pelas dimensões longevidade, educação e renda. Para Guarapuava, o IDHM disponível é de 0,731, referente a 2010, enquadrando o município na faixa de alto desenvolvimento humano. Para contextualizar esse resultado, a Figura 95 apresenta o indicador de Guarapuava e de municípios paranaenses selecionados, todos considerando o mesmo ano de referência. Observa-se que Guarapuava apresentou IDHM inferior aos valores registrados em Ponta Grossa (0,763), Londrina (0,778), Cascavel (0,782), Maringá (0,808) e Curitiba (0,823). Ressalta-se que 2010 permanece como o ano de referência do IDHM municipal disponibilizado pelo IBGE, cuja fonte é o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD (IBGE, 2026b).

Figura 95 - Índice de Desenvolvimento Humano do Municipal (IDHM) de Guarapuava e municípios selecionados do Paraná - 2010.



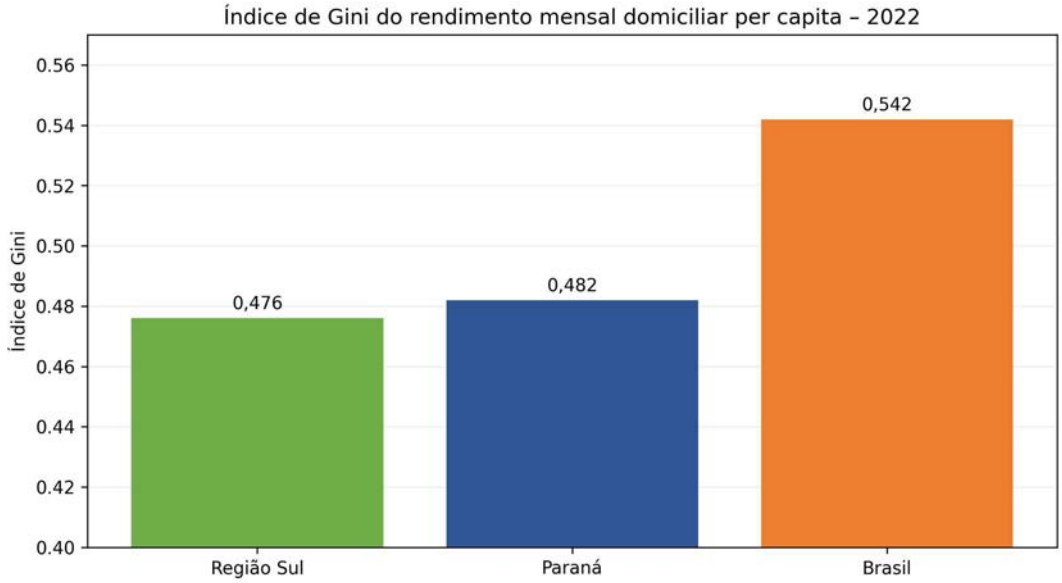
Fonte: Fonte: IBGE, com base em dados do PNUD. Adaptada, Aura Consultoria, 2026.

Como o IDHM municipal possui ano-base 2010, a caracterização foi complementada por informações mais recentes do Censo Demográfico 2022 relativas a trabalho, rendimento e distribuição dos rendimentos. Essa divulgação contempla indicadores de rendimento domiciliar per capita e medidas de desigualdade, permitindo atualizar a leitura das condições socioeconômicas sem atribuir ao IDHM um período de referência mais recente do que aquele efetivamente disponível (IBGE, 2025).

A utilização de indicadores municipais e estaduais requer cautela quando aplicada à área de inserção da PCH Três Capões Novo. Os valores médios sintetizam realidades territoriais distintas e não devem ser transpostos diretamente para comunidades ou propriedades específicas. Na região do empreendimento, caracterizada predominantemente por ocupações rurais, aspectos como distância em relação à sede municipal, distribuição espacial das moradias e disponibilidade local de infraestrutura e serviços devem ser considerados conjuntamente com os indicadores socioeconômicos.

Em relação à desigualdade de renda, o índice de Gini varia de zero a um, sendo que valores mais próximos de zero indicam menor desigualdade e valores mais próximos de um representam maior concentração dos rendimentos. Conforme os resultados do Censo Demográfico 2022, o índice de Gini do rendimento mensal domiciliar per capita foi de 0,482 no Paraná. Para a Região Sul, o índice foi de 0,476, o menor entre as grandes regiões brasileiras, enquanto o Brasil apresentou índice de 0,542. Esses valores constituem referência contextual para a análise da distribuição de renda no território em que Guarapuava está inserido e não representam, isoladamente, as condições específicas da área da PCH (IBGE, 2025).

Figura 96 - Índice de Gini do rendimento mensal domiciliar per capita - Paraná, Região Sul e Brasil - 2022.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2022. Elaboração adaptada, Aura 2026.

O Censo Demográfico 2022 também disponibiliza informações de rendimento em recortes municipais e distritais, ampliando as possibilidades de análise territorial. Entretanto, esses arquivos possuem conceitos e universos próprios e seus indicadores não devem ser considerados automaticamente equivalentes ao rendimento domiciliar per capita ou ao índice de Gini dos resultados da amostra (IBGE, 2026a).

As desigualdades socioeconômicas não se restringem à dimensão monetária. As condições de vida também estão relacionadas ao acesso à educação, saúde, assistência social, saneamento, comunicação, energia, transporte e demais componentes da infraestrutura e dos serviços públicos, aspectos abordados nos demais itens deste diagnóstico. Nas áreas rurais, a distribuição territorial dos equipamentos e as distâncias necessárias para acesso a determinados serviços constituem fatores relevantes na avaliação das condições locais.

Dessa forma, a caracterização das condições de vida e da desigualdade social na região da PCH Três Capões Novo deve considerar conjuntamente os indicadores oficiais disponíveis para Guarapuava e as particularidades territoriais identificadas na área de inserção do empreendimento. Essa abordagem evita atribuir diretamente às comunidades rurais condições derivadas apenas de médias municipais ou estaduais e permite uma interpretação mais compatível com a escala do diagnóstico.

7.15 Patrimônio histórico, arqueológico e cultural

Guarapuava possui um rico patrimônio histórico, arqueológico e cultural que reflete sua importância no contexto histórico do Paraná. A cidade abriga a Casa do Visconde de Guarapuava, um marco da colonização dos Campos de Guarapuava, bem tombado reconhecida como patrimônio cultural pelo estado do Paraná (Paraná, *s. d.*).

Entre os principais locais históricos, destacam-se o Museu Visconde de Guarapuava, que preserva a memória e os registros da história local, e o Memorial Fortim Atalaia, uma réplica do abrigo construído no início do século XIX para proteger os primeiros colonizadores da região. A diversidade cultural do município é amplamente influenciada pela presença de imigrantes italianos, alemães, ucranianos, poloneses, espanhóis e japoneses, que contribuíram significativamente para a formação da identidade cultural de Guarapuava.

No entorno da PCH, foram realizadas consultas ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), que não identificaram a presença de sítios arqueológicos na área de implantação. Algumas regiões foram classificadas como de potencial arqueológico, porém, a maior parte da área diretamente impactada apresentou baixo potencial nesse aspecto. Diante desses resultados, o empreendimento obteve a aprovação necessária e foi considerado apto para o recebimento das Licenças Ambientais emitidas pelo órgão licenciador competente, o Instituto Água e Terra (IAT).

7.16 Dinâmica territorial

A dinâmica territorial da área da PCH reflete um equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental. O uso e ocupação do solo na região são influenciados por fatores como a atividade agrícola predominante, a presença de áreas de conservação e a expansão urbana controlada.

Guarapuava, como um centro urbano regional, apresenta um zoneamento que busca equilibrar crescimento populacional e preservação ambiental. Áreas de densificação urbana coexistem com zonas de proteção de bacias hidrográficas, garantindo que o desenvolvimento ocorra de forma sustentável. Já Entre Rios, com sua forte vocação

agrícola e industrial, segue diretrizes específicas para o uso do solo, priorizando práticas sustentáveis e a preservação de recursos naturais.

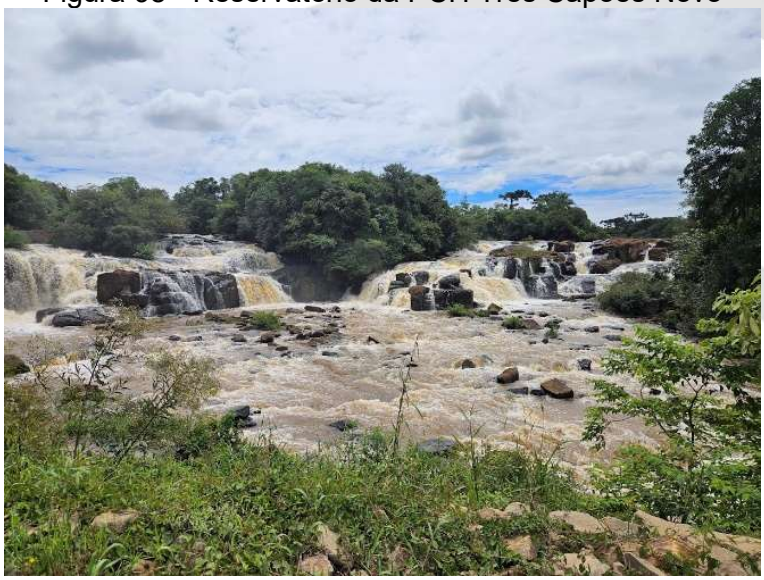
A instalação da PCH Três Capões Novo foi planejada minimizando os impactos ambientais, seguindo normas de licenciamento e implementação de programas ambientais. O reservatório da usina ocupa uma área de 16,57 hectares, sendo 4,62 hectares efetivamente alagados, e sua operação inclui medidas para reduzir impactos na biodiversidade local.

Figura 97 - Reservatório da PCH Três Capões Novo



Coordenadas UTM = 7183534 S; 433363 E
Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Figura 98 - Reservatório da PCH Três Capões Novo



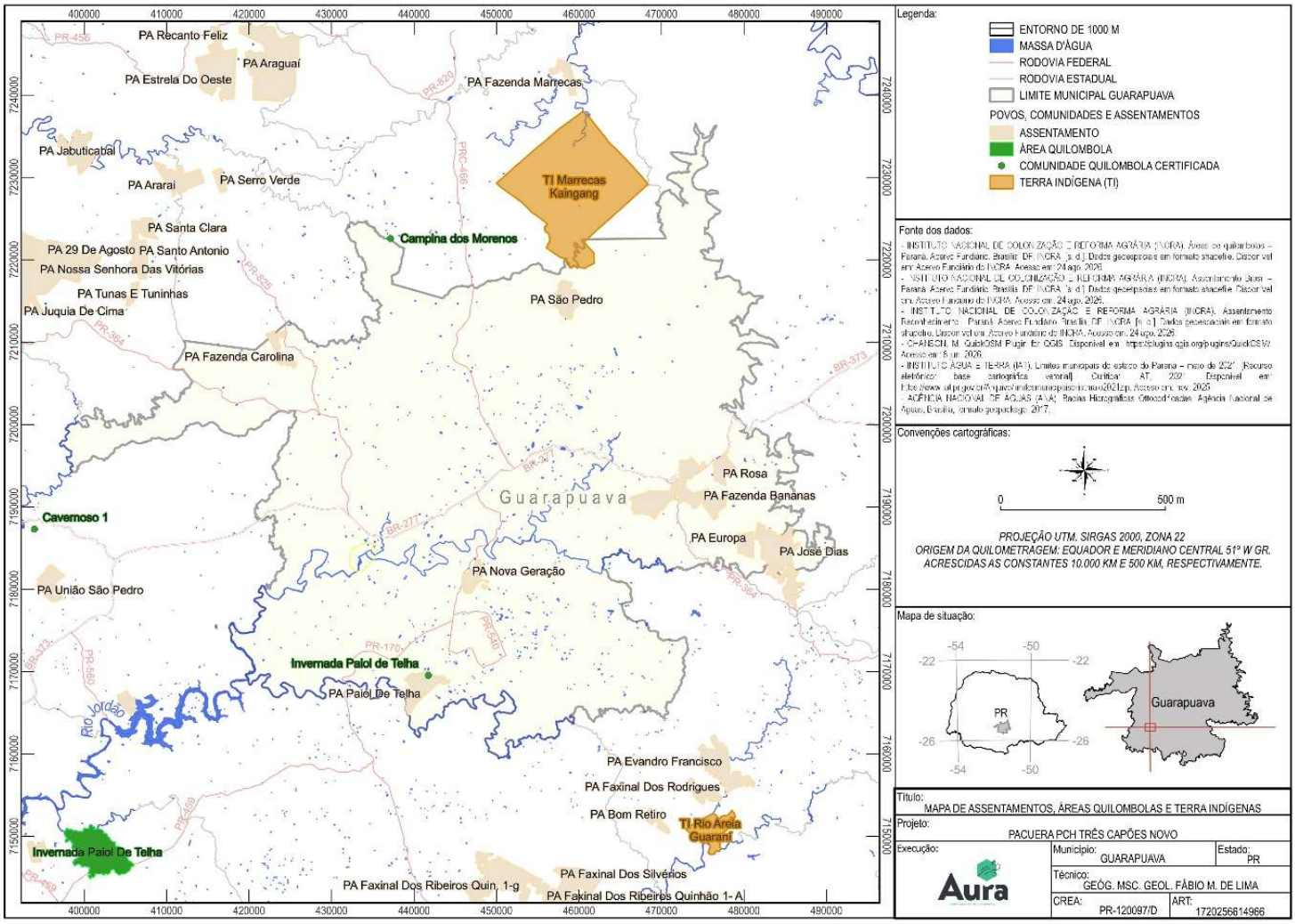
Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Com base em informações da Associação brasileira de PCHs e CGHs (2024) a usina está contribuindo com o desenvolvimento da região Centro-Sul do Estado, tanto na geração de empregos, como no abastecimento energético, que já se destaca por ter 98% da energia produzida a partir de fontes renováveis. No entanto, a expansão urbana e agrícola ao redor da usina exige um monitoramento contínuo para garantir que o crescimento ocorra sem comprometer os recursos naturais.

7.17 Assentamentos rurais e terras indígenas e quilombolas

Não há assentamentos rurais nem terras indígenas ou quilombolas na área de estudo, conforme Figura 99.

Figura 99 – Mapa de povos e comunidades tradicionais



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

7.18 Levantamento de dados primários

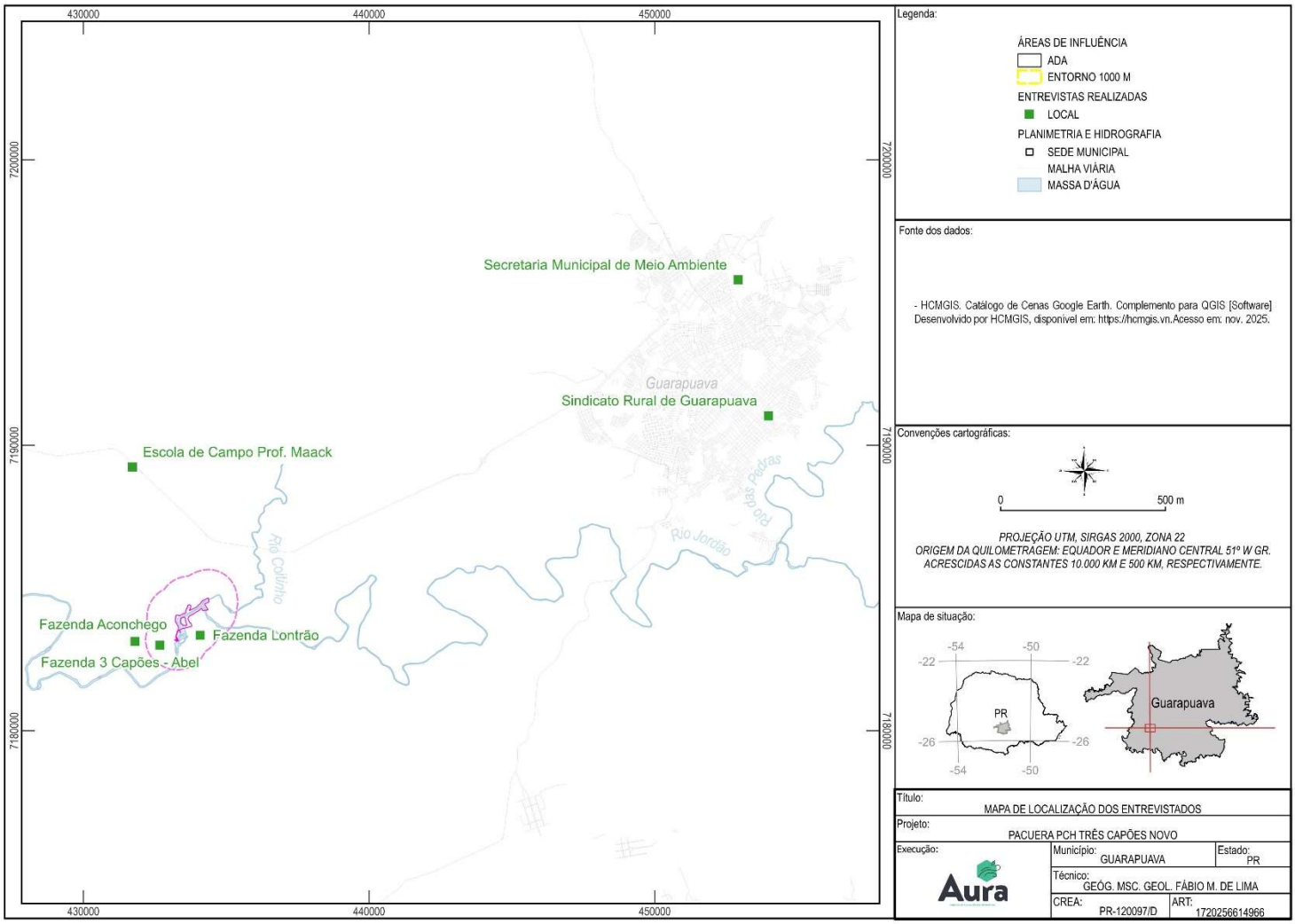
Nos meses de fevereiro a abril de 2025 foram realizadas entrevistas com partes interessadas pela usina. O reservatório do empreendimento faz divisa com onze propriedades, em média de 90 a 350 hectares cada, das quais 8 pertencem a quatro diferentes proprietários e as demais pertencem ao próprio empreendimento.

Destes quatro proprietários, foram realizadas entrevistas com três, além de uma com gestor público da Secretaria do Meio Ambiente de Guarapuava, uma com Sindicato Rural de Guarapuava, uma com representantes do Comitê da Bacia do Rio Jordão, e uma com a Escola Municipal Maack, totalizando sete entrevistas com o objetivo de coletar informações do entorno do reservatório da PCH, tais como: percepção ambiental, condições de vida da região e uso pela comunidade.

Devido ao período de colheita e agenda dos entrevistados, algumas entrevistas foram realizadas presencialmente e algumas foram realizadas via plataforma Google Meet, com horário pré-agendado com as partes.

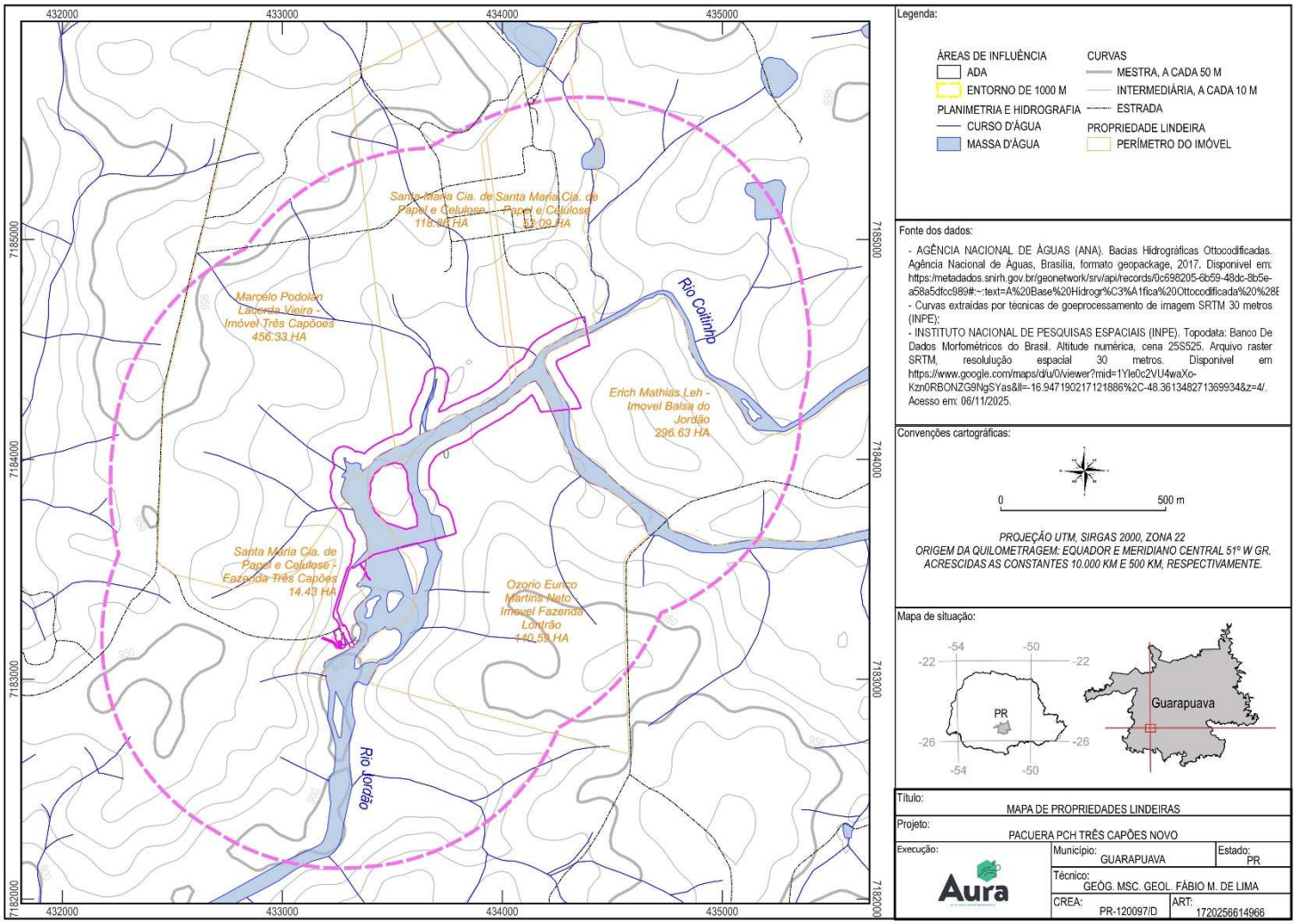
Como resultado das entrevistas realizadas foi possível compreender e caracterizar as atividades e relações sociais que existem na área de estudo e seu entorno. As informações coletadas permitiram avaliar as transformações sentidas pelos entrevistados no que se refere à dinâmica populacional, condições de vida e paisagem.

Figura 100 - Locais das entrevistas realizadas



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

Figura 101 - Propriedades afetadas pela usina



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

A seguir são apresentadas as principais informações coletadas por meio das entrevistas realizadas.

7.18.1 Entrevistas com proprietários e residentes do entorno

Das três propriedades visitadas, duas possuem casa de alvenaria e uma somente área para plantio, sem estruturas de apoio, dos três proprietários entrevistados, apenas um reside no local, os demais moram em Guarapuava e possuem caseiros em suas propriedades para cuidar das plantações, ou arrendaram suas fazendas para terceiros.

Desta maneira descreveremos a entrevista da seguinte maneira: Proprietário A (residente local), Proprietário B (propriedade com infraestrutura somente utilizada para plantio), Proprietário C (propriedade sem infraestrutura para plantio), Proprietário D (não entrevistado).

Todas as propriedades são utilizadas para agricultura com fins econômicos, e o plantio é feito seguindo rotação de culturas conforme as safras, no verão ocorre o plantio de soja, milho e feijão e no inverno aveia e cevada. A produção é quase 100% destinada para venda com acordos fechados junto às cooperativas locais, somente uma pequena parcela do feijão preto é comercializado por outras fontes locais. Com o apoio técnico das cooperativas e de maquinários, os produtores necessitam de pouca mão de obra tanto no plantio, safra e entressafra.

Figura 102 - Visita à Fazenda Lontrão



Coordenadas UTM = 7183327 S; 434139 E
Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Figura 103 - Visita à casa da Fazenda Aconchego



Coordenadas UTM = 7183100 S; 431783 E
Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Durante as entrevistas, os proprietários nos informaram que a colonização na região do entorno da PCH iniciou com imigrantes vindos da Europa. Em meados da década de 1950, através da reforma agrária com auxílio do Governo e do Banco da Suíça foi incentivada a plantação de arroz, que não prosperou devido a qualidade e condições do clima e solo. Alguns proprietários acabaram desistindo ou falindo e outros migraram para o plantio de cevada e trigo. Na década de 1980 a soja ganhou espaço, iniciando-se a parceria junto a Agrária e o BNDES.

Em relação a infraestrutura local, as propriedades A e B possuem fossa séptica e o abastecimento de água ocorre através de vertentes e poços artesianos, em épocas de plantio essas propriedades e a propriedade C efetuam a contratação de caminhões pipa para abastecimento de cisternas e irrigação da produção.

A região não possui coleta de resíduos, nas propriedades B e C, o resíduo orgânico gerado é enterrado ou utilizado em hortas, já o reciclado é levado para Guarapuava pelos funcionários e os resíduos de fertilizantes, pesticidas e outros são coletados pelos fornecedores dos produtos ou pela Cooperativa Agrária, para ser realizada a destinação correta e reciclagem dos recipientes. Na propriedade A, única que possui moradores, os resíduos são coletados pelos moradores e descartados na sede em Guarapuava ou em Entre Rios.

Todos os entrevistados informaram que a região possui rede pública elétrica, Energisa, e para comunicação utilizam whats app, fazendo o uso das operadoras Claro, Vivo e Starlink.

Como meio de transporte, todos os entrevistados citaram que utilizam carro próprio, na região não há transporte coletivo, as empresas utilizam ônibus fretado e quase todos os funcionários residem em Guarapuava, e a escola rural possui ônibus escolar. Em relação a rede pública de ensino, os entrevistados não possuem muito acesso, nenhum utiliza escola rural e citaram que as crianças maiores estudam em Guarapuava.

No que se refere à saúde, os Postos de Saúde mais próximo as propriedades ficam na Colônia Três Rios e/ou em Guarapuava, os proprietários avaliam como muito boa a rede de Postos de Saúde e Unidades de Pronto Atendimento (UPA), porém indicam deficiência na quantidade de hospitais e seu atendimento.

Durante as entrevistas, ao perguntar sobre as atividades de lazer que os proprietários identificam na região, todos citam a Colônia de Entre Rios, distante cerca de 18 km do empreendimento, e as festas realizadas em parceria com as Cooperativas e produtores, como a Festa da Cevada, Festa do Trator e eventos da agrária. O proprietário B ainda cita que existem outras opções pouco conhecidas e divulgadas, como, atividades de turismo de aventura e de natureza, cachoeiras, pesca com fly, rapel e motocross. Todos citam a utilização do Rio Jordão para pesca, entretanto somente o proprietário A utiliza a margem perto do reservatório, os demais informaram que moradores de Guarapuava ficam próximo a uma ponte acima do reservatório e que não fazem atividades náuticas pois o rio tem em seu leito natural um barramento a jusante da PCH, o que impede passagem de barcos por ali. Entretanto, o morador A, informou que diversas vezes houve invasão na propriedade dele para chegarem próximo ao Rio, foram colocadas placas e cercas, fato este que não inibe a invasão, pois aos finais de semana algumas pessoas se reúnem a margem do rio e adentram nas propriedades para pescar, caçar e fazer churrasco. Percorrendo a região, foi possível identificar vestígios de fogueira, resíduos, lonas, promovendo degradação na vegetação da margem direita do rio, local este muito próximo ao reservatório, Propriedade D, segundo os moradores locais seria muito importante a proibição devido a desordem que deixam no local.

Figura 104 - Vestígios de resíduos na margem direita



Coordenadas UTM = 7183944 S; 434483 E
Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Figura 105 - Vestígios de fogueira na margem direita



Coordenadas UTM = 7183933 S; 434483 E

Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Em complementação, o proprietário C, informou que antes da construção da PCH Três Capões Novo, existia uma outra PCH no local e um vilarejo composto pelos funcionários da antiga empresa que ali habitava, nesta época existiam muitos furtos e invasões. Entretanto com a aquisição de Santa Maria e construção da PCH Três Capões Novo, a segurança aumentou e isso não ocorreu mais, deixando os proprietários do entorno mais seguros e tranquilos, além de aumentar a preservação da área de proteção permanente. Para ele como proprietário, se puder manter assim, a região fica mais segura.

De acordo com os dados coletados por meio de entrevistas para obtenção de informações primárias, constatou-se que não há serviços de patrulhamento disponíveis nas áreas ao redor do empreendimento ou em suas proximidades, entretanto quando necessário eles acionam a polícia. Esses serviços estão limitados à região mais central do município. Os moradores relataram que a área é tranquila e com baixos índices de violência, com adendo para essas invasões que ocorrem aos finais de semana, mas o tranquiliza mesmo os moradores é o monitoramento, cercamento e segurança da PCH Três Capões Novo e de Santa Maria, fato este que reduziu casos de furto e inibiu a ocorrência de casos de violência.

Em relação ao relacionamento comunitário, os moradores não identificam um líder comunitário que os represente, foi unanime o posicionamento que a região é pacífica, porém não existe um relacionamento entre os proprietários. Como a região em sua grande maioria é composta por grandes empresas e produtores, os pequenos produtores sentem com essa falta de união, pois não conseguem viabilizar aquisição de equipamentos, benefícios e isenções fiscais.

Os aspectos positivos identificados nas entrevistas foram: monitoramento, segurança, melhoria na preservação ambiental e preservação da APP, e como aspectos negativos foram citados: alteração no visual da cachoeira e aumento de animais peçonhentos.

Todos os proprietários solicitaram menor acesso possível e/ou se possível nenhum para terceiros, a fim de manter a preservação do local, entretanto destacam a importância de colocar sinalização para conhecimento da legislação, proibições e uso correto do entorno do reservatório, visto que ocorre pesca predatória na região com a utilização de redes em épocas indevidas como a piracema, o que acaba prejudicando a reprodução e conforme relatado pelo Proprietário A diminui o seu fluxo e possibilidade de pesca na

margem da sua propriedade em épocas permitidas. Os proprietários entrevistados demonstraram interesse em participar de ações de comunicação social e educação ambiental bem como de discussões sobre o uso consciente sobre o uso do reservatório e zoneamento.

7.18.2 Entrevista com gestor público

Em contato realizado em fevereiro de 2025, com a Prefeitura de Guarapuava, foi acionada a assessoria do Prefeito de Guarapuava, Denilson Baitala, para realizarmos uma entrevista presencial com representante do município, sendo neste momento direcionado para tratarmos diretamente com a Secretaria de Meio Ambiente.

Com entrevista presencial, realizada em 19 de fevereiro de 2025, estiveram presente na reunião três representantes do poder público, os quais informaram que o município possui plano diretor e que a implantação da PCH está de acordo com o planejamento municipal.

Um dos representantes presente, informou a realização de fiscalização ambiental na região do empreendimento durante o período de obras e que não há histórico de conflitos, uma vez que a área do empreendimento é muito restrita, pois grande parte pertence a Santa Maria.

Os entrevistados identificam somente pontos positivos com a implantação do empreendimento, para o aumento da geração de energia e desenvolvimento local, e como pontos negativos o possível assoreamento durante a implantação, entretanto os pontos negativos identificam como mitigados com o atendimento das condicionantes ambientais.

Figura 106 - Prefeitura Municipal de Guarapuava



Coordenadas UTM = 7192219 S; 452755 E
Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Figura 107 - Secretaria de Meio Ambiente



Coordenadas UTM = 7195786 S; 452930 E
Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Conforme apontado pelos proprietários, em entrevista com o poder público, também foi informada a prática de pesca aos finais de semana, principalmente próximo a

ponte a montante do reservatório, desta maneira identificam a importância de aprofundar o assunto e utilizar o reservatório para lazer.

No momento não identificaram preocupações relacionadas ao empreendimento. A secretaria ainda indicou que três instituições que atuam no entorno do empreendimento são: Sindicato Rural, Comitê de Bacias do Rio Jordão e Secretaria de Planejamento, as quais foram acionadas, tendo retorno positivo com o sindicato e comitê e não sendo possível agenda com a secretaria.

Os entrevistados demonstraram interesse em participar de ações para discussões sobre o uso consciente sobre o uso do reservatório e zoneamento.

7.18.3 Entrevista com o sindicato rural de Guarapuava

O Sindicato Rural é o órgão sindical voltado ao processo de fortalecimento e crescimento da consciência patronal rural, e juntamente com o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) atua na região do empreendimento junto aos produtores rurais e em parceria com Santa Maria realiza treinamentos, atividades com as esposas dos colaboradores.

Em entrevista realizada no dia 19 de fevereiro de 2025, com a participação de dois representantes do sindicato foi abordado que as principais restrições ambientais da região do empreendimento é a caça e a pesca, entretanto na região da PCH não identificam isso como um grande problema visto o local é restrito pelo fato de grande parte pertencer a Santa Maria, desta maneira não identificam possibilidade do reservatório ser utilizado para outros fins. Bem como, não identificam potencialidades de lazer e turismo local, somente em outras regiões.

Figura 108 - Sindicato Rural de Guarapuava



Coordenadas UTM = 7191025 S; 453990 E
Fonte: Aura Consultoria, 2025.

Os entrevistados identificam que a região é muito tranquila, e citam que há patrulhamento rural, responsável pela ronda e monitoramento da região. A região é composta por grandes fazendas e os proprietários moram na sede do município, tendo contato principalmente com funcionários que trabalham nas fazendas.

O sindicato avalia a instalação da PCH como muito organizada, e que o empreendimento não trouxe pontos negativos e potencialidades para a região.

7.18.4 Entrevista com o comitê de bacias do Rio Jordão

O Comitê da Bacia do Rio Jordão, teve início em 2018, entretanto parou a atuação em 2021 devido a pandemia, em 2024 foi aprovado o Plano de Bacia do Rio Jordão e em 2025 planejam atualizar do mesmo, visto que já está defasado.

Durante a entrevista, participaram dois representantes do Comitê, ambos não veem a implantação da PCH como impactante e citaram não haver grandes alterações na região, uma vez que já possuía uma PCH a pouco metros da jusante que foi desativada em 2018. Também citaram desconhecer possíveis conflitos.

Ambos já conheciam o empreendimento, um dos entrevistados até mesmo atuou no empreendimento durante fase de licenciamento.

O Comitê não identifica atividades de lazer próximas ao entorno, entretanto visualizam os reservatórios como benefício para a comunidade, e que respeitando os usos permitidos e proibições deveriam ter acesso ao público.

Os entrevistados demonstraram interesse em participar de ações para discussões sobre o uso consciente sobre o uso do reservatório e zoneamento.

7.18.5 Entrevista com representante da escola municipal

A Escola Municipal Maack é uma escola rural que fica localizada cerca de 8 km do empreendimento, conforme informações do empreendedor, é a escola mais próxima e que possui interface em algumas ações de comunicação social e educação ambiental.

Figura 109 - Sindicato Rural de Guarapuava



Coordenadas UTM = 7189256 S; 431706 E
Fonte: Aura Consultoria, 2025.

No momento da entrevista, o corpo docente estava iniciando o ano escolar e a diretoria iniciou neste ano, informaram que a escola foi construída pois um fazendeiro

doou o terreno em formato de comodato para atender os filhos dos colaboradores/proprietários das fazendas da região.

Informaram que a região é muito tranquila, o único problema é o trânsito da BR. As entrevistadas disseram desconhecer atuação de organizações locais, e que não possuem acesso a PCH e área do reservatório, para a comunidade escolar não houve mudanças com a instalação do empreendimento, bem como não veem finalidade em utilizar o reservatório para área de lazer.

O único pedido citado pela entrevistada é se possível representantes do empreendedor, realizar palestras na matéria de ciências, a respeito da Geração de Energia, e se possível agendar uma visita para conhecerem a usina.

7.19 Restrições, conflitos e potencialidades locais

Neste item são apresentadas as restrições, os conflitos e as potencialidades observados na área de estudo do reservatório da PCH, com base no RAS complementar realizado pela Ambiotech e na análise integrada dos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos da região onde o empreendimento está em operação. Também são destacadas as áreas sujeitas a restrições e controles de segurança devido às operações da PCH, como nas proximidades da barragem, onde ocorre a captação de água para a geração de energia pela usina. Outras áreas restritas incluem o tanque de adução, a casa de força e suas adjacências, que exigem controle de acesso de pessoas. No entanto, como essas áreas pertencem à própria usina, elas estão devidamente sinalizadas e possuem restrição de acesso definida.

7.19.1 Restrições

Conforme estabelecido no Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012) existem restrições para manutenção das Áreas de Preservação Permanente (APPs) do entorno do reservatório da PCH.

O reflorestamento da APP do reservatório hidrelétrico está em desenvolvimento, conforme determina o Código Florestal Brasileiro. A APP foi calculada com base nas diretrizes da Portaria IAT nº 069/2015.

As áreas de reserva legal também são consideradas como restrição e estão delimitadas conforme base de dados do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (Sicar). Estas áreas podem estar cobertas por mata nativa ou regenerada, e permitem assegurar o uso econômico de recursos naturais em propriedades rurais. Também desempenham instrumento importante para a conservação e equilíbrio de processos ecológicos.

Também são citadas as áreas de restrição e controle de segurança em decorrência dos processos operacionais da PCH, como é o caso de áreas próximas à barragem, local onde é realizada a captação das águas para geração de energia pela PCH, o tanque de adução, a casa de força, e áreas próximas à casa de força, que necessitam de controle de acesso de pessoas. Salienta-se que estes locais estão sinalizados, conforme mostra as figuras a seguir.

Figura 110 - Placa de sinalização de propriedade



Fonte: Aura Consultoria, 2025.

7.19.2 Conflitos

De acordo com os moradores entrevistados, os principais conflitos observados no entorno do reservatório hidrelétrico estão relacionados às diferentes formas de utilização do reservatório. Foram mencionados episódios de invasão de propriedades privadas para

a prática de pesca predatória às suas margens. Além disso, os moradores relataram a abertura de acessos irregulares ao rio através de propriedades particulares. Também foi identificado que algumas placas de sinalização com restrição “proibida a entrada” estavam danificadas ou haviam sido removidas.

Outra ocorrência constatada no local é o acesso a propriedades ou às áreas próximas ao rio para a realização de churrascos, festas ou encontros com consumo de bebidas alcoólicas. Nessas ocasiões, frequentemente são deixados resíduos próximos ao rio, causando impactos ambientais e preocupações entre os moradores e responsáveis pelas áreas.

7.19.3 Potencialidades

Em relação às potencialidades da área de estudo, destaca-se a geração de energia, com a operação da PCH, e também a produção agrossilvipastoril nas propriedades do entorno do reservatório, as quais apresentam atividades produtivas consolidadas.

Importante mencionar também que a presença de remanescentes florestais também se configura como potencialidade em decorrência do funcionamento do reservatório, demonstrando importância na qualidade e disponibilidade de recursos naturais e serviços ecossistêmicos. Assim, estas áreas potencializam a beleza paisagística do entorno do reservatório.

8. PLANO DE DESENVOLVIMENTO

8.1 Proposta de zoneamento socioambiental

O zoneamento socioambiental do reservatório e entorno imediato da PCH Três Capões Novo busca suprir a necessidade de disciplinar o uso e a ocupação do solo das margens, por meio da definição de zonas e restrições de uso, de modo a evitar conflitos e usos incompatíveis, promovendo a maximização da qualidade ambiental.

O objetivo fundamental desta etapa é possibilitar os usos múltiplos do reservatório da usina, em associação com a conservação dos recursos naturais, em conformidade com os dispositivos legais e sem comprometer a geração de energia. A definição do zoneamento também tem como função organizar, conservar e direcionar a ocupação e utilização socioambiental do reservatório e de seu entorno de forma equilibrada, em consonância com as necessidades do empreendimento e com a legislação ambiental vigente.

A proposição do zoneamento ambiental do entorno do reservatório da PCH o foi construída com base em análises dos principais temas levantados no diagnóstico socioambiental, bem como por meio da sobreposição e interpretação de mapas temáticos elaborados com o uso de ferramentas de geoprocessamento e Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

Durante o processo de análise, foram considerados os seguintes aspectos e áreas: propriedades rurais, sistema viário, uso e ocupação do solo, rede hidrográfica, clima, áreas com potencial para o turismo, delimitação da área de estudo, Áreas de Preservação Permanente (APPs), entre outros elementos relevantes ao ordenamento territorial no âmbito do PACUERA.

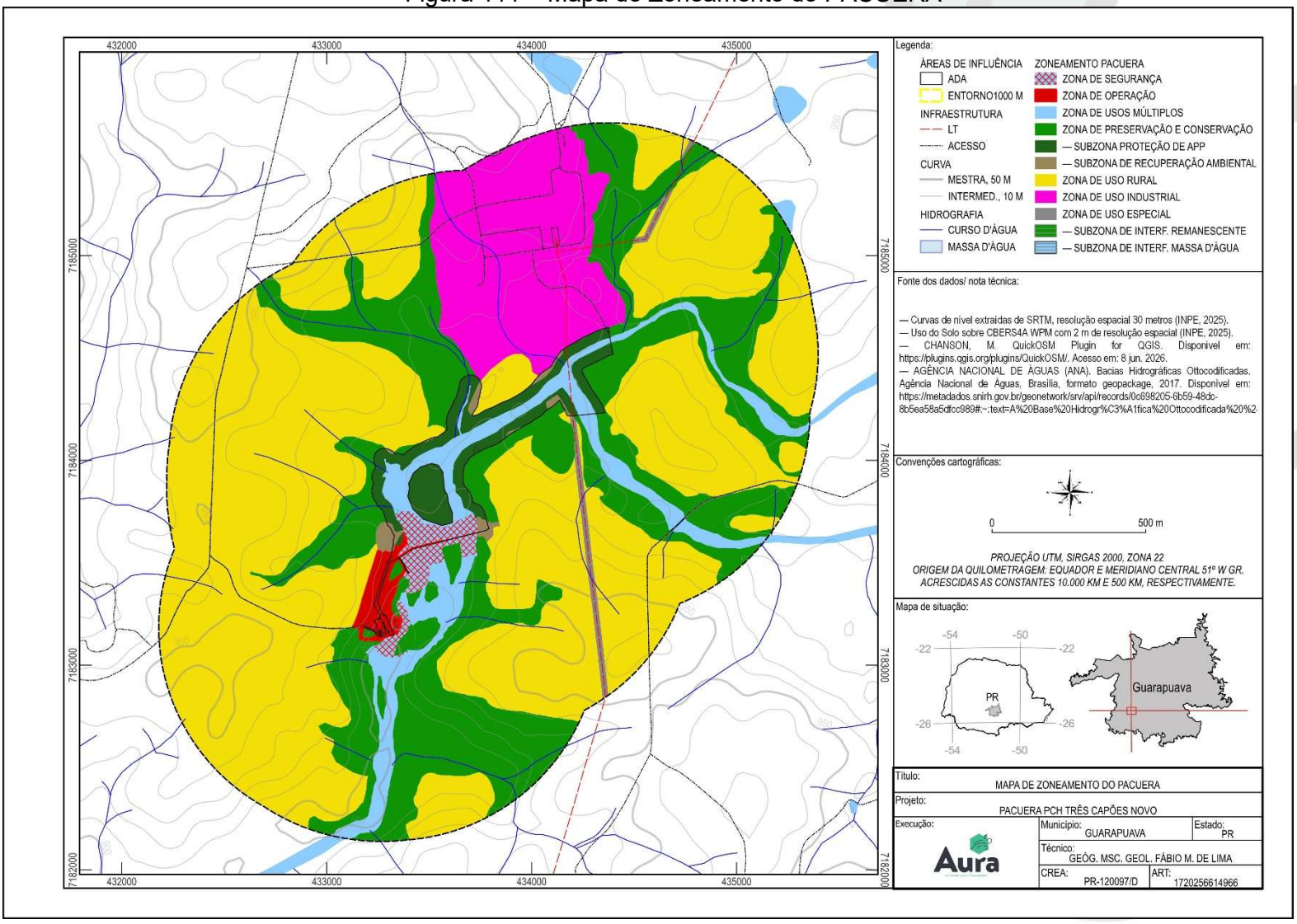
Como resultado, foram estabelecidas sete zonas, adaptadas à realidade atual e futura do reservatório da PCH. São elas:

- Zona de Operação (ZO)
- Zona de Segurança (ZS)
- Zona de Usos Múltiplos (ZUM)
- Zona de Preservação e Conservação Ambiental (ZPCA)
- Zona de Uso Rural (ZURU)

- Zona Industrial (ZI)
- Zona de Uso Especial (ZUE)

Destaca-se que os principais usos atualmente consolidados na área de estudo do PACUERA da PCH Três Capões Novo estão relacionados, predominantemente, a atividades agropecuárias e da Indústria Santa Maria.

Figura 111 – Mapa de Zoneamento do PACUERA



Fonte: Aura Consultoria, 2026.

Tabela 4 – Área das zonas propostas

ZONA	ÁREA (ha)	%
ZONA DE USO RURAL	449,23	54,8
ZONA DE PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL	197,23	24,0
ZONA DE USO INDUSTRIAL	81,86	10,0
ZONA DE USOS MÚLTIPLOS	40,06	4,9
SUBZONA DE PROTEÇÃO DE APP	22,28	2,7
ZONA DE SEGURANÇA	9,62	1,2
ZONA DE USO ESPECIAL	7,62	0,9
ZONA DE OPERAÇÃO	6,75	0,8
SUBZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL	3,36	0,4
SUBZONA DE INTERFERÊNCIA EM REMANESCENTE	0,18	0,0
SUBZONA DE INTERFERÊNCIA DE ACESSOS EM MASSA D'ÁGUA	0,06	0,0
TOTAL	**818,25**	**99,7**

Fonte: Aura Consultoria, 2026.

8.1.1 Zona de Operação (ZO)

A Zona de Operação (ZO), definida com base em critérios operacionais e de segurança física e patrimonial, abrange diretamente todas as estruturas e benfeitorias destinadas à operação da PCH, tais como a barragem, casa de força, canal adutor, canal de fuga, entre outras instalações associadas.

A delimitação da ZO foi realizada a partir da localização e da função dessas estruturas operacionais, sendo esta área essencial para o controle, a manutenção e o pleno funcionamento do empreendimento hidrelétrico.

8.1.2 Zona de Segurança (ZS)

A Zona de Segurança (ZS) tem como finalidade principal limitar o acesso de pessoas não autorizadas às áreas classificadas como de risco, bem como às estruturas operacionais do complexo de geração da unidade. Esta zona abrange elementos essenciais ao funcionamento do empreendimento, tais como a barragem, o vertedouro, a tomada d'água, a câmara de carga, a casa de força e o canal de fuga, sendo fundamental

para assegurar tanto a segurança da população quanto a operação contínua e eficiente da usina.

O caráter restritivo da ZS decorre não apenas da proteção das estruturas físicas, mas do risco associado à barragem enquanto elemento de acumulação hídrica. Conforme o Plano de Ação de Emergência da PCH Três Capões Novo (PAE, Código IT-PAE-PCHTCN-001, Rev. 00), eventos de anomalia estrutural podem evoluir para os níveis de segurança de Alerta Máximo (iminência de ruptura) e Emergência (ruptura em progresso), com liberação súbita do volume represado e risco direto às pessoas presentes no entorno imediato das estruturas. A ZS corresponde, portanto, à área que deve permanecer livre de ocupação e de circulação de terceiros para (i) reduzir a exposição de pessoas ao risco de rompimento ou galgamento da barragem e (ii) manter desobstruídas a rota de fuga interna e as vias de acesso das equipes de resposta (Coordenador do PAE, Corpo de Bombeiros, Defesa Civil e Polícia Militar), conforme fluxo de notificação e atribuições definidos nos itens 6 e 7 do referido plano.

O acesso a essa zona é proibido ao público em geral, sendo permitido exclusivamente a pessoas previamente autorizadas e devidamente identificadas, conforme critérios definidos pelos órgãos competentes - IAT e ANEEL, este último responsável pela fiscalização da segurança de barragens do setor elétrico nos termos da Lei Federal nº 12.334/2010 (Política Nacional de Segurança de Barragens) - e pela empresa responsável pela operação da PCH.

Nas porções da ZS sobrepostas ao espelho d'água, é permitida a navegação de embarcações operadas pela equipe de manutenção e operação da PCH, exclusivamente para fins de inspeção, manutenção e monitoramento das estruturas hidráulicas, observadas as mesmas restrições de acesso e autorização prévia aplicáveis à zona.

Adicionalmente, são vedadas práticas como a pesca predatória, intensiva ou de caráter comercial, especialmente aquelas que utilizem redes e equipamentos semelhantes. Também não são permitidos usos incompatíveis com os objetivos da ZS, incluindo a captação de água para abastecimento público, atividades de recreação aquática (balneabilidade) ou quaisquer outras intervenções que possam comprometer a segurança das estruturas, o funcionamento da usina ou a capacidade de resposta a emergências prevista no Plano de Atendimento a Emergência do empreendimento (PAE), uma vez que a permanência de pessoas nessa faixa as coloca na área de maior exposição

em um cenário de rompimento, conforme a classificação de níveis de segurança da barragem (Normal, Atenção, Alerta e Emergência) estabelecida no PAE.

A delimitação espacial da ZS foi definida a partir da aplicação de um raio de 200 metros (buffer) em torno das estruturas operacionais localizadas nas margens da barragem. A ZS será delimitada por meio de log boom, formando uma barreira física destinada à demarcação, ao controle de acesso à área e à manutenção da rota de fuga desobstruída em situação de emergência.

8.1.3 Zona de Usos Múltiplos (ZUM)

A Zona de Usos Múltiplos (ZUM) corresponde à totalidade do espelho d'água do reservatório da usina, abrangendo as áreas permanentemente inundadas situadas abaixo da cota máxima de operação normal da usina. Sua principal função é controlar e restringir o acesso à massa d'água, visando garantir a segurança dos usuários e preservar a qualidade hídrica do reservatório.

Dentro dessa zona, são permitidas apenas atividades vinculadas à operação, segurança, manutenção, fiscalização e monitoramento ambiental, executadas pelo empreendedor da PCH e pelos órgãos ambientais competentes.

A pesca esportiva é permitida apenas para os proprietários lindeiros, por questões relacionadas à segurança, uma vez que estes relataram em entrevistas que não se sentem seguros com pessoas estranhas adentrando suas propriedades para acessarem o rio. Esse direito é exercido pelo proprietário lindeiro sobre o espelho d'água (ZUM) adjacente à sua propriedade, classificada como Zona de Uso Rural (ZURU), e não corresponde a uma atividade autorizada dentro da própria ZURU.

É também permitida a captação de água para fins de irrigação pelos proprietários lindeiros, desde que previamente comunicada/autorizada e compatível com os padrões de qualidade estabelecidos pela legislação ambiental vigente e sujeita a monitoramento, de modo a assegurar que não comprometa o equilíbrio ambiental do reservatório.

Quanto à navegação, são autorizadas exclusivamente as embarcações operadas pelo empreendimento ou por instituições públicas com atribuições legais, e apenas para fins relacionados à manutenção da usina e à realização de monitoramentos ambientais,

considerando o fato de que o rio não tem profundidade suficiente para permitir a navegação como meio de transporte e não é atualmente usado para tal.

Outros usos, como a captação de água para abastecimento público, atividades recreativas aquáticas (balneabilidade) ou qualquer intervenção não previamente autorizada, são proibidos nesta zona, considerando os riscos à segurança e à conservação dos recursos hídricos. A qualidade da água apresentada não é adequada para essas atividades, e, como exposto acima, os residentes no local não pretendem permitir o acesso de terceiros a suas propriedades.

8.1.4 Zona de Preservação e Conservação Ambiental (ZPCA)

A Zona de Preservação e Conservação Ambiental (ZPCA) está localizada na porção terrestre do entorno do reservatório da usina e tem como principal objetivo proteger as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e regulamentar o uso sustentável de áreas com vegetação nativa, permitindo apenas atividades de baixo impacto ambiental.

A ZPCA é subdividida em 2 (duas) subzonas, Subzona de Proteção de APP e Subzona de Recuperação Ambiental, distinguidas conforme o estado de conservação da cobertura vegetal: áreas com vegetação nativa preservada, em diferentes estágios de regeneração, compõem a Subzona de Proteção de APP; áreas degradadas que demandam ações de restauração compõem a Subzona de Recuperação Ambiental, detalhadas nos itens 8.1.4.1 e 8.1.4.2.

A delimitação do conjunto da ZPCA abrange as APPs ao longo do reservatório, conforme definido pelo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012). A faixa foi estabelecida com base na APP aprovada pelo Instituto Água e Terra (IAT) por meio da Licença de Operação nº 314163, correspondendo a uma largura de 51,20 metros a partir da cota máxima do reservatório.

Essa zona tem papel fundamental na manutenção do equilíbrio ecológico local, funcionando como refúgio para a fauna silvestre, especialmente para espécies associadas à Floresta Ombrófila Mista, típica da região. A cobertura vegetal da ZPCA também é essencial para prevenir processos erosivos e o assoreamento do reservatório, especialmente os causados pelo escoamento superficial e por práticas inadequadas em propriedades vizinhas.

O acesso do público em geral é proibido em toda a extensão da ZPCA, independentemente da subzona, sendo a área destinada prioritariamente à conservação da vegetação nativa e à recuperação ambiental, conforme os parâmetros da Resolução CONAMA nº 302/2002.

8.1.4.1 Subzona de Proteção de APP

A Subzona de Proteção de APP corresponde às áreas com vegetação nativa em diferentes estágios de regeneração (inicial, intermediário e avançado) preservadas no interior da ZPCA. São permitidas, mediante autorização dos órgãos ambientais competentes, do empreendedor e dos proprietários das áreas, atividades como pesquisa científica e projetos de recuperação ambiental.

São permitidas atividades de baixo impacto ambiental, desde que atendam aos critérios definidos pela Instrução Normativa IAT nº 64/2025, com destaque para a limitação da supressão de vegetação (máximo de 10% da APP) e a preservação das funções ecológicas dessas áreas.

As intervenções permitidas na Subzona de Proteção de APP estão classificadas em duas categorias:

- Classe I: cercas que permitam a livre circulação da fauna, coleta de sementes e frutos para produção de mudas, e pesquisa científica não invasiva;
- Classe II: condução de água e efluentes tratados, abertura de vias de acesso de pequena escala e muros de contenção voltados ao controle de erosão.

Não é prevista a implantação de corredores de dessedentação animal, devido ao fato de não haver demanda para tal, pois não há atividades de pecuária nas propriedades na área de estudo. A fauna silvestre terá acesso ao rio, uma vez que esta se desloca livremente pela área, mesmo sem a presença dos corredores de dessedentação.

Nesta área, também não haverá instalação de estruturas náuticas, pois não há navegação, nem áreas de lazer, como já relatado, por motivo de segurança dos proprietários do entorno.

Todas as intervenções devem ser compatíveis com a função ecológica da APP. Usos não previstos expressamente na legislação são considerados proibidos.

Por fim, destaca-se que, conforme a Resolução CONAMA nº 369/2006, a regra geral para as APPs é a intocabilidade e a vedação ao uso econômico direto, salvo em casos excepcionais expressamente regulamentados. Dessa forma, quaisquer intervenções ou usos antrópicos na Subzona de Proteção de APP devem estar em conformidade com a legislação vigente e dependerão de autorização prévia dos órgãos competentes e do empreendedor responsável.

8.1.4.2 Subzona de Recuperação Ambiental

A Subzona de Recuperação Ambiental corresponde aos trechos de Área de Preservação Permanente (APP) no entorno do reservatório que se encontram em estado de degradação e que necessitam de ações de regeneração ambiental, incluindo o plantio de mudas, com o objetivo de conter a degradação dos recursos naturais e restaurar as condições ambientais originais da área.

A delimitação da Subzona de Recuperação Ambiental foi realizada com base nas diretrizes estabelecidas pela Lei Federal nº 12.651/2012. Dessa forma, todas as áreas do entorno do reservatório que apresentavam uso do solo distinto de vegetação nativa foram classificadas como APP degradadas e, portanto, enquadradas nesta subzona.

As atividades permitidas nessa subzona são exclusivamente voltadas à preservação e conservação ambiental. A realização de pesquisas científicas e de projetos de recuperação ambiental também poderá ser autorizada, desde que previamente aprovada pelo empreendedor e pelo órgão ambiental competente.

Importante ressaltar que, uma vez concluído o processo de recuperação e restabelecida a vegetação nativa em conformidade com os parâmetros legais, as áreas atualmente classificadas como Subzona de Recuperação Ambiental passarão a ser incorporadas à Subzona de Proteção de APP, no âmbito da ZPCA. Em outras palavras, a Subzona de Recuperação Ambiental é transitória, cuja existência se extingue com a completa restauração da APP.

8.1.5 Zona de Uso Rural (ZURU)

A Zona de Uso Rural (ZURU) foi delimitada com base no mapeamento de uso e

ocupação do solo na área de influência da PCH Três Capões Novo. Esta zona abrange as áreas predominantemente utilizadas para atividades agrossilvipastoris, como agricultura, pecuária, silvicultura, horticultura e criação de animais, refletindo o perfil produtivo atual das propriedades rurais situadas no entorno do reservatório.

As atividades desenvolvidas na ZURU devem adotar práticas sustentáveis de manejo do solo e da vegetação, com o objetivo de prevenir processos erosivos, proteger a qualidade da água e assegurar a integridade das Áreas de Preservação Permanente (APPs). Práticas inadequadas, como o uso intensivo de agroquímicos ou o manejo incorreto de pastagens, devem ser evitadas, por representarem risco direto à qualidade ambiental do reservatório.

São permitidas nesta zona as atividades produtivas já praticadas nas propriedades rurais, desde que estejam em conformidade com a legislação ambiental vigente e contribuam para a conservação da vegetação nativa eventualmente presente nos imóveis.

O desenvolvimento de novas atividades agrossilvipastoris também é permitido, desde que respeite os dispositivos legais e regulatórios aplicáveis, incluindo a obrigatoriedade de inscrição de todos os imóveis rurais no Cadastro Ambiental Rural (CAR), conforme estabelecido pelo Código Florestal Brasileiro.

Além das atividades produtivas, a ZURU também admite iniciativas voltadas ao turismo rural e ao ecoturismo, como a implantação de pousadas, hotéis-fazenda, áreas de lazer, campings, clubes e restaurantes. Tais empreendimentos, no entanto, deverão estar previamente licenciados pelos órgãos ambientais competentes e contar com os alvarás de funcionamento exigidos pelas autoridades municipais, assegurando que não provoquem impactos negativos ao meio ambiente.

Eventuais fragmentos de Área de Preservação Permanente (APP) de outros cursos d'água presentes em imóveis classificados como ZURU, não vinculados à APP do reservatório, permanecem sujeitos às mesmas condições de cercamento, coleta de sementes, condução de água e efluentes tratados e abertura de vias de acesso de pequena escala estabelecidas para a Subzona de Proteção de APP (item 8.1.4.1).

Aos proprietários lindeiros cujos imóveis estejam classificados como ZURU é assegurado, nos termos do item 8.1.3, o direito de pesca esportiva no espelho d'água do reservatório (ZUM) adjacente à sua propriedade, por razões de segurança relacionadas

ao acesso de terceiros. Esse direito se refere exclusivamente ao uso da massa d'água, não constituindo atividade desenvolvida na própria ZURU.

O ordenamento territorial da ZURU busca conciliar o desenvolvimento socioeconômico das comunidades rurais com a conservação dos recursos naturais e a proteção dos ecossistemas associados ao entorno do reservatório.

8.1.6 Zona de Uso Industrial (ZI)

A Zona de Uso Industrial (ZI) corresponde à área ocupada pela planta industrial da empresa Santa Maria de Papel e Celulose, localizada no entorno do reservatório da PCH. Esta zona abrange as instalações industriais, o canal de lançamento de efluentes tratados, áreas de vegetação nativa sob responsabilidade da empresa, bem como áreas destinadas à silvicultura voltadas ao abastecimento de matéria-prima para a atividade fabril, e eventuais áreas de uso agrossilvipastoril (agricultura, pecuária, horticultura e criação de animais) conduzidas diretamente pela empresa e vinculadas às suas operações internas.

A principal função da ZI é regulamentar o uso industrial já consolidado na região, garantindo que todas as atividades sejam desenvolvidas em conformidade com a legislação ambiental vigente e com os princípios do desenvolvimento sustentável.

O uso desta zona é de caráter exclusivo da empresa Santa Maria de Papel e Celulose, sendo vedada a instalação de outros empreendimentos ou quaisquer usos não vinculados diretamente às operações da indústria, a não ser previamente acordado pela empresa e devidamente comunicado à PCH. Quaisquer ampliações, alterações ou reconfigurações na ocupação da área deverão ser precedidas de licenciamento ambiental específico, conforme exigido pelos órgãos competentes e em consonância com as diretrizes estabelecidas neste PACUERA.

Cabe à empresa Santa Maria de Papel e Celulose a responsabilidade de manter-se em dia com todas as exigências relacionadas ao licenciamento ambiental, garantindo que suas atividades estejam devidamente autorizadas e fiscalizadas pelos órgãos competentes. Essa regularidade é essencial para assegurar que os processos industriais não representem risco de contaminação ou degradação da qualidade da água do reservatório da usina, contribuindo para a proteção dos recursos hídricos e o funcionamento seguro e contínuo do empreendimento hidrelétrico.

A indústria Santa Maria possui as licenças de operação sob os números RLO 360.952 e LO-A 360.952, ambas com vencimento em 06/11/2029, estando, portanto, dentro do prazo de validade e ainda, Portaria de Outorga 25283/2023/OD-GOUT, vigente ate 2029, limite de 650,0 m3/h, DBO 50 mg/L e DQO 200 mg/L, com verificacao do proprio IAT (Relatorio de Ensaio 905/2025, coleta de 02/04/2025: DBO 4,8 mg/L, DQO 35 mg/L, vazao 320,0 m3/h).

As atividades desenvolvidas na ZI devem incluir o tratamento e controle eficaz de efluentes líquidos, o monitoramento das áreas de vegetação nativa, a adoção de práticas sustentáveis nas áreas de silvicultura e a preservação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), salvo nos casos expressamente autorizados pela legislação ambiental.

Eventuais fragmentos de Área de Preservação Permanente (APP) presentes na área da ZI, não vinculados à APP do reservatório, permanecem sujeitos às mesmas condições de cercamento, coleta de sementes, condução de água e efluentes tratados e abertura de vias de acesso de pequena escala estabelecidas para a Subzona de Proteção de APP (item 8.1.4.1), sem prejuízo das demais obrigações ambientais da empresa Santa Maria de Papel e Celulose.

Por se tratar de uma área de uso industrial restrito, o acesso público à ZI é proibido, cabendo exclusivamente à empresa a gestão da segurança, da operação e do controle ambiental de todas as atividades realizadas no local.

8.1.7 Zona de Uso Especial (ZUE)

A Zona de Uso Especial (ZUE) corresponde às faixas ocupadas por infraestruturas lineares de terceiros presentes no entorno do reservatório, os acessos e a Linha de Transmissão (LT) de 138 kV, incluídas no zoneamento do PACUERA por solicitação do Instituto Água e Terra (IAT). A implantação, operação e manutenção dessas infraestruturas são de responsabilidade do empreendedor da PCH, que também é responsável pela gestão dos acessos e da LT. Ainda assim, sua presença física no entorno do reservatório demanda diretrizes específicas de uso e de compatibilização com as demais zonas do PACUERA.

Nas faixas de domínio dos acessos e de servidão da LT, são permitidas exclusivamente atividades de manutenção, conservação e operação das próprias infraestruturas, assegurando que sejam compatíveis com a conservação ambiental e a segurança operacional da PCH. São

vedadas a expansão da área ocupada por essas infraestruturas, a supressão adicional de vegetação nativa além da já existente, e a implantação de novos usos incompatíveis com a função de passagem que caracteriza essas faixas.

Ressalvam-se as hipóteses de pesquisa científica, educação ambiental e condução de água e efluentes tratados, admitidas na ZUE nos termos e condições do item 8.2 deste PACUERA.

Observação sobre a representação cartográfica: as infraestruturas da ZUE são representadas no mapa por faixas lineares sobrepostas ao zoneamento de base. Por isso, quando uma dessas faixas atravessa uma zona de maior relevância ambiental (ZPCA ou ZUM) ou funcional (Zona de Uso Industrial), prevalece no mapa a classificação da zona receptora sobre o trecho interceptado, aquele trecho deixa de aparecer como ZUE. Nos casos de interceptação da ZPCA ou da ZUM, essa interferência é adicionalmente registrada por meio das subzonas específicas detalhadas nos itens 8.1.7.1 e 8.1.7.2. Quando a interceptação ocorre na Zona de Uso Industrial, a faixa passa a integrar a própria ZI, sem subzona de interferência dedicada, tendo em vista o caráter já consolidado e de acesso restrito dessa zona.

8.1.7.1 Subzona de Interferência em Remanescente

A Subzona de Interferência em Remanescente reconhece os trechos em que acessos preexistentes atravessam áreas de vegetação nativa remanescente da ZPCA. Trata-se de uma situação de ocupação já consolidada, e não de uma nova intervenção proposta pelo empreendimento, cabendo a essa subzona apenas registrar essa condição para fins de monitoramento e de compatibilização entre o uso da via e os objetivos de conservação da zona em que está inserida. Fora da faixa efetivamente ocupada pelo leito viário, aplicam-se integralmente as diretrizes de proteção ou recuperação da ZPCA, conforme o caso.

8.1.7.2 Subzona de Interferência em Massa D'Água

A Subzona de Interferência em Massa D'Água reconhece os trechos em que acessos preexistentes cruzam o espelho d'água do reservatório, tipicamente em pontos de travessia. Da mesma forma que a subzona anterior, trata-se do reconhecimento de uma ocupação já existente, e não de uma nova intervenção sobre o corpo hídrico,

permanecendo aplicáveis à massa d'água nessa faixa as restrições de uso estabelecidas para a ZUM.

8.2 Plano de uso e ocupação do reservatório - especificação dos usos

8.2.1 Recreação de contato primário e secundário

No caso do reservatório da PCH Três Capões Novo, a recreação de contato primário, caracterizada por atividades como natação, mergulho e outros usos que envolvam contato direto e prolongado com a água, não será permitida. Na campanha 13 de monitoramento, foram registrados valores de coliformes termotolerantes acima do limite estabelecido para todos os pontos amostrados, considerando os critérios de balneabilidade estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 274/2000. Esses resultados indicam condições inadequadas para a recreação de contato primário.

Cabe destacar que os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 274/2000 são específicos para a avaliação das condições de balneabilidade, não devendo ser confundidos com os padrões de qualidade da água definidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, que estabelece os critérios aplicáveis às diferentes classes de enquadramento dos corpos hídricos. Assim, a avaliação da qualidade da água do reservatório deve considerar conjuntamente os parâmetros e critérios pertinentes ao enquadramento e à finalidade de uso.

Além dos resultados de coliformes termotolerantes, o monitoramento evidenciou condições que reforçam a restrição à recreação de contato primário. O Índice de Estado Trófico (IET) classificou os pontos P2 e P3 como eutróficos, indicando maior disponibilidade de nutrientes e condição de eutrofização nesses locais. Adicionalmente, o Índice de Qualidade de Água para o Recreio (IQAR) classificou a qualidade da água do reservatório entre moderadamente degradada e criticamente degradada, reforçando a inadequação do reservatório para atividades de balneabilidade.

Para fins de recreação de contato secundário, não serão permitidas atividades recreativas no reservatório. A navegação será autorizada exclusivamente quando necessária às atividades de manutenção e operação da usina, de forma a garantir a segurança dos usuários e a proteção ambiental do reservatório.

Zonas Aplicáveis: ZUM, ZS.

8.2.2 Irrigação, pesca e aquicultura

Considerando as características ambientais do reservatório da PCH, a pesca será permitida apenas de forma restrita, destinada exclusivamente a moradores cuja propriedade é diretamente afetada, possuindo acesso direto ao reservatório. Essa autorização visa garantir o uso sustentável dos recursos, proibindo práticas predatórias ou comerciais que possam prejudicar a fauna aquática e o equilíbrio do ecossistema.

Além disso, serão permitidas as atividades de irrigação nas águas do reservatório, desde que compatíveis com os padrões estabelecidos pela legislação ambiental vigente, especialmente no que tange à qualidade da água e à preservação dos ecossistemas aquáticos. Essas atividades deverão ser monitoradas para assegurar que não causem impactos negativos, mantendo o equilíbrio ambiental da área. Não serão permitidas atividades de aquicultura na área do reservatório.

Zonas Aplicáveis: ZUM, ZURU.

8.2.3 Pesquisas Científicas e Educação Ambiental

A área do reservatório e as demais estruturas da usina poderão ser utilizadas para pesquisas cientificas e educação ambiental, desde que devidamente autorizada pelos proprietários das áreas do entorno e pelo empreendimento, bem como com a autorização ambiental do IAT, caso seja necessário.

Zonas Aplicáveis: ZO, ZS, ZUM, ZPCA, ZURU, ZUE e ZI.

8.2.4 Agricultura, pecuária e demais usos rurais

Serão permitidas as atividades agrossilvipastoris, como agricultura, pecuária, silvicultura, horticultura e criação de animais, refletindo o perfil produtivo atual das propriedades rurais

localizadas no entorno do reservatório. Além dessas práticas, são permitidas atividades de subsistência, agroecologia, agroindústria de pequeno porte e manejo florestal sustentável, desde que compatíveis com a legislação ambiental vigente.

Na Zona Industrial (ZI), tais atividades são permitidas exclusivamente quando conduzidas pela própria empresa Santa Maria de Papel e Celulose, vinculadas às suas operações internas, não sendo permitido o desenvolvimento dessas atividades por terceiros nessa zona.

Zonas Aplicáveis: ZURU e ZI.

8.2.5 Demais usos do reservatório e sua APP

É permitido o cercamento das Áreas de Preservação Permanente (APPs), desde que as estruturas possibilitem a livre circulação da fauna silvestre. Também são autorizadas, mediante aprovação prévia do órgão ambiental competente e da PCH Três Capões Novo, a coleta de sementes e frutos para produção de mudas e a realização de pesquisas científicas não invasivas.

Zonas Aplicáveis: ZPCA, ZURU, ZUE e ZI.

A condução de água e de efluentes devidamente tratados ao reservatório poderá ser permitida, desde que previamente aprovada pelo órgão ambiental responsável e em conformidade com as diretrizes da usina.

Zonas Aplicáveis: ZS, ZUM, ZPCA, ZURU e ZI.

Além disso, a abertura de vias de acesso de pequena escala e a construção de muros de contenção com a finalidade de controle de processos erosivos poderão ser autorizadas, desde que justificadas tecnicamente e submetidas à análise e aprovação do órgão ambiental competente.

Zonas Aplicáveis: ZPCA, ZURU e ZI.

8.2.6 Infraestruturas lineares de terceiros (acessos e Linha de Transmissão)

A manutenção, conservação e operação dos acessos e da Linha de Transmissão (LT) de 138 kV que atravessam a área de estudo constituem o uso próprio e exclusivo da

Zona de Uso Especial (ZUE), nos termos do item 8.1.7. Novos usos incompatíveis com essa função de passagem, bem como a expansão da área ocupada por essas infraestruturas, não são permitidos.

Nos trechos em que essas infraestruturas atravessam a Zona de Preservação e Conservação Ambiental (Subzona de Interferência em Remanescente) ou a Zona de Usos Múltiplos (Subzona de Interferência em Massa D'Água), a mesma atividade de manutenção é admitida, restrita à faixa já ocupada pela infraestrutura, sem prejuízo da aplicação das diretrizes de conservação da zona receptora ao restante de sua área.

Zonas Aplicáveis: ZUE, ZPCA (Subzona de Interferência em Remanescente) e ZUM (Subzona de Interferência em Massa D'Água).

8.2.7 Áreas vulneráveis e prioritárias para ações de conservação

Entre as zonas estabelecidas, as áreas que são consideradas vulneráveis e prioritárias para ações de conservação são a Zona de Preservação e Conservação Ambiental (ZPCA) e suas subzonas.

8.2.8 Síntese de atividades permitidas

Quadro 13 - Síntese de atividades permitidas, permissíveis e não permitidas por zona

Atividade	ZO	ZS	ZUM	ZPCA	ZURU	ZI	ZUE
Recreação de contato primário (natação, mergulho)	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Navegação para manutenção/monitoramento da usina	NP	**P**	**P**	NP	NP	NP	NP
Manutenção, conservação e operação de acessos e da LT	NP	NP	**Pm[9]**	**Pm[9]**	NP	NP	**P**
Navegação para outros fins (transporte, lazer)	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Pesca esportiva	NP	NP	**Pm[1]**	NP	**Pm[1]**	NP	NP
Pesca predatória, intensiva ou comercial	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP

Atividade	ZO	ZS	ZUM	ZPCA	ZURU	ZI	ZUE
Aquicultura	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Irrigação de uso privado	NP	NP	**Pm[2]**	NP	**P**	NP	NP
Captação de água para abastecimento público	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Pesquisa científica e educação ambiental	**Pm[5]**	**Pm[5]**	**Pm[5]**	**Pm[5]**	**Pm[5]**	**Pm[5]**	**Pm[5]**
Execução de atividades de recuperação ambiental (plantio, regeneração)	NP	NP	NP	**Pm[10]**	NP	NP	NP
Agricultura, pecuária, silvicultura, horticultura, criação de animais	NP	NP	NP	NP	**P**	**Pm[3]**	NP
Turismo rural / ecoturismo	NP	NP	NP	NP	**Pm[4]**	NP	NP
Atividades industriais (Indústria Santa Maria)	NP	NP	NP	NP	NP	**P**	NP
Cercamento de APP e coleta de sementes/frutos para mudas	NP	NP	NP	**Pm[7]**	**Pm[7]**	**Pm[7]**	NP
Condução de água e efluentes tratados ao reservatório	NP	**Pm[6]**	**Pm[6]**	**Pm[6]**	**Pm[6]**	**Pm[6]**	**Pm[6]**
Abertura de vias de acesso de pequena escala e muros de contenção	NP	NP	NP	**Pm[8]**	**Pm[8]**	**Pm[8]**	NP

Legenda: P = Permitido | Pm = Permissível (mediante autorização/condição técnica) | NP = Não Permitido

Observações:

[1] Restrita aos proprietários lindeiros, por questões de segurança.

[2] Restrita aos proprietários lindeiros, condicionada à legislação ambiental vigente e sujeita a monitoramento.

[3] Restrita à própria empresa Santa Maria de Papel e Celulose, vinculada às suas operações internas; vedado a terceiros.

[4] Condicionado a licenciamento ambiental e alvará municipal de funcionamento.

[5] Mediante autorização dos proprietários das áreas, do empreendedor e, quando necessário, do órgão ambiental (IAT).

[6] Mediante aprovação prévia dos proprietários das áreas, do órgão ambiental competente e em conformidade com as diretrizes da usina.

[7] Mediante aprovação prévia do órgão ambiental e do empreendedor; estruturas de cercamento devem permitir a livre circulação da fauna silvestre.

[8] Mediante justificativa técnica e aprovação prévia do órgão ambiental competente.

[9] Restrita à faixa já ocupada pela infraestrutura preexistente (Subzona de Interferência em Remanescente, na ZPCA, ou em Massa D'Água, na ZUM).

[10] Restrita à Subzona de Recuperação Ambiental, mediante aprovação prévia do empreendedor e do órgão ambiental competente, nos termos do item 8.1.4.2.

9. COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROGRAMAS ESTADUAIS E AMBIENTAIS

A elaboração e implementação do PACUERA da PCH Três Capões Novo está alinhada a diversos planos, programas e instrumentos de planejamento ambiental existentes no âmbito estadual e municipal, de forma a garantir a gestão integrada e sustentável do território.

A erradicação e o controle de espécies exóticas invasoras, por exemplo, são ações previstas no Plano Estadual de Biodiversidade e Florestas, e constituem diretriz fundamental do PACUERA, que busca preservar os remanescentes de vegetação nativa e evitar a degradação dos ecossistemas aquáticos e terrestres no entorno do reservatório. Essas ações também contribuem para a conservação da fauna local e a integridade ecológica da área.

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Programa de Regularização Ambiental (PRA) são instrumentos importantes que viabilizam o monitoramento, a regularização e o planejamento ambiental das propriedades rurais inseridas na área de influência do reservatório. O PACUERA considera os dados do CAR para identificar áreas prioritárias para recomposição de vegetação nativa, proteção de nascentes e adequação das Áreas de Preservação Permanente (APPs). Já o PRA, ao promover a recuperação ambiental dos imóveis rurais, contribui diretamente para a melhoria da qualidade da água e conservação do solo, elementos centrais na gestão do entorno do reservatório.

O Plano de Bacias Hidrográficas, especificamente o que abrange a Unidade Hidrográfica de Gestão onde se insere Rio Jordão, fornece diretrizes para o uso múltiplo e sustentável da água, compatibilizando os objetivos do PACUERA com a gestão regional dos recursos hídricos. A articulação com este plano garante que o reservatório opere em consonância com as metas de qualidade e quantidade hídrica definidas para a bacia, beneficiando todos os usuários.

Além disso, a presença de Unidades de Conservação nas proximidades do reservatório demanda atenção às suas respectivas diretrizes e Planos de Manejo, de modo a evitar conflitos de uso e promover a conectividade entre áreas protegidas e zonas de amortecimento. O PACUERA respeita esses instrumentos e incorpora suas diretrizes sempre que pertinentes à área de influência direta ou indireta do empreendimento.

Por fim, o plano também está articulado com os Planos Diretores dos municípios abrangidos, em especial Guarapuava, assegurando que o zoneamento ambiental proposto esteja em conformidade com o ordenamento territorial urbano e rural local. Isso permite que as zonas definidas no PACUERA se integrem de forma coerente ao planejamento municipal, promovendo um desenvolvimento regional equilibrado e ambientalmente sustentável.

A implementação das zonas de uso e manejo definidas neste PACUERA está diretamente relacionada à execução dos programas e subprogramas ambientais estabelecidos no âmbito do licenciamento ambiental da PCH. A seguir, apresenta-se a compatibilização entre as zonas descritas e os programas ambientais, de forma a garantir que o ordenamento territorial contribua efetivamente para o cumprimento dos objetivos ambientais do empreendimento.

- **Zona de Segurança (ZS) e Zona de Operação (ZO)**

Essas zonas compreendem as estruturas operacionais da usina (barragem, casa de força, canal de fuga, vertedouro, etc.) e são áreas de acesso controlado, sendo fundamentais para a execução de diversos programas:

- Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas: monitoramento de emissões provenientes das atividades operacionais nas áreas industriais.
- Subprograma de Monitoramento de Ruídos e Vibrações: com foco em atividades da casa de força e demais estruturas.
- Subprograma de Monitoramento Geotécnico e Controle de Processos Erosivos: com ações voltadas à integridade estrutural da barragem e contenção de processos erosivos.
- Subprograma de Controle e Monitoramento de Efluentes: relacionado ao lançamento e manejo de efluentes provenientes das atividades da usina.
- Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: gerenciamento dos resíduos gerados em áreas operacionais.
- Programa de Saúde e Segurança dos Colaboradores: com foco em toda a área da ZO, garantindo condições seguras de trabalho.

- **Zona de Usos Múltiplos (ZUM)**

Esta zona, correspondente ao espelho d'água do reservatório, é essencial para os programas de monitoramento e proteção dos recursos hídricos:

- Programa de Monitoramento de Qualidade da Água e Limnologia: amostragem e análise da água do reservatório.
- Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico: avaliação dos processos erosivos e assoreamento.
- Subprograma de Controle e Monitoramento de Efluentes: verificação da conformidade dos efluentes lançados no corpo hídrico.
- Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre: monitoramento de espécies, terrestres, aquáticas e avifauna.

- **Zona de Preservação e Conservação Ambiental (ZPCA)**

A ZPCA compreende as Áreas de Preservação Permanente (APP) do entorno do reservatório, subdivididas em Subzona de Proteção de APP e Subzona de Recuperação Ambiental, sendo a principal zona de suporte aos programas de conservação ecológica:

Subzona de Proteção de APP (vegetação nativa preservada):

- Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre: abrangendo espécies terrestres e habitats protegidos.
- Subprograma de Monitoramento Geotécnico e Controle de Processos Erosivos: prevenção e controle de erosão nas margens do reservatório.

Subzona de Recuperação Ambiental (APP degradada, em restauração):

- Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas: execução de ações de revegetação, cercamento e plantio de mudas para regeneração.
- Programa de Compensação Ambiental e Recomposição de APPs: integração com ações compensatórias estabelecidas pelo licenciamento.
- Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre: apoio à reocupação da fauna em áreas regeneradas.

- **Zona de Uso Rural (ZURU)**

Composta por áreas de uso agrícola, pecuário e silvicultural, a ZURU tem interface com os programas que orientam boas práticas e o uso sustentável do solo:

- Subprograma de Monitoramento Geotécnico e Controle de Processos Erosivos: mitigação de impactos em áreas produtivas que margeiam o reservatório.
- Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas e de Ruídos: aplicável a eventuais atividades rurais com potencial poluidor.
- Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: voltado à disposição adequada de resíduos oriundos de atividades agrícolas.
- Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre: monitoramento de áreas que servem como corredor ecológico entre fragmentos de vegetação nativa.

- **Zona de Uso Industrial (ZI)**

Área ocupada pela empresa Santa Maria de Papel e Celulose, cuja operação está vinculada a controles ambientais rigorosos:

- Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas e de Ruídos e Vibrações: monitoramento das atividades industriais.
- Subprograma de Controle e Monitoramento de Efluentes: controle dos efluentes lançados pela indústria no reservatório.
- Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: tratamento e disposição final dos resíduos industriais.
- Subprograma de Monitoramento Geotécnico e Controle de Processos Erosivos: prevenção de impactos derivados da ocupação industrial.
- Programa de Monitoramento de Qualidade da Água e Limnologia: importante para avaliar impactos indiretos sobre a massa d’água.
- Programa de Saúde e Segurança dos Colaboradores: aplicação obrigatória aos trabalhadores da indústria.

- **Zona de Uso Especial (ZUE)**

Corresponde às faixas de acessos e da LT de 138 kV que atravessam a área de estudo, com interface pontual junto aos seguintes programas:

- Subprograma de Monitoramento Geotécnico e Controle de Processos Erosivos: aplicável aos trechos de acesso, cuja implantação e manutenção podem gerar processos erosivos localizados, especialmente nas travessias sobre a ZPCA e a ZUM.
- Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre: relevante nos trechos em que os acessos interceptam remanescentes de vegetação nativa (Subzona de Interferência em Remanescente), pelo potencial de fragmentação de habitat e atropelamento de fauna.

10. PLANO DE DESENVOLVIMENTO E AUTOMONITORAMENTO

10.1 Plano de Gestão Colaborativa do Reservatório e Entorno

A implementação do PACUERA da PCH Três Capões Novo envolve a elaboração, aplicação e acompanhamento das diretrizes estabelecidas para o uso sustentável e múltiplo do reservatório e das áreas adjacentes, conforme definido no zoneamento apresentado. Para isso, é fundamental estabelecer um programa de gestão integrada com participação ativa do empreendedor, das administrações municipais, dos órgãos ambientais responsáveis e da população local. Ressalta-se que os órgãos ambientais têm papel essencial na aprovação e fiscalização do modelo de gestão descrito. A articulação entre os diversos atores poderá ocorrer por meio da formação de um comitê gestor, sob coordenação da PCH Três Capões Geradora de Energia Ltda, concessionária do uso do reservatório. Cabe a esta empresa a responsabilidade integral pelas ações, atividades e situações vinculadas ao uso dos recursos hídricos e do solo na área de influência do empreendimento.

10.1.1 Objetivos

O plano de desenvolvimento e automonitoramento do PACUERA da PCH tem como propósito principal orientar e acompanhar a aplicação das diretrizes voltadas ao uso múltiplo sustentável do reservatório e das áreas ao seu redor. Para alcançar esse objetivo, o programa prevê uma série de ações específicas, entre elas a divulgação de informações às partes interessadas sobre os usos previstos no PACUERA, a realização de reuniões com os diversos atores envolvidos para promover a criação de um comitê gestor, bem como a formalização desse comitê, que terá a responsabilidade de acompanhar e avaliar continuamente a implementação do plano. Além disso, o programa contempla o monitoramento do progresso das ações e o registro de eventuais demandas que possam surgir ao longo do processo. Também está prevista a promoção de medidas de preservação e conservação da Área de Preservação Permanente (APP) no entorno do reservatório, incluindo o controle adequado do acesso a essas áreas.

A abrangência do plano está relacionada com as zonas estabelecidas no zoneamento proposto para este PACUERA.

10.1.2 Descrição do escopo e atividades

- **Articulação Institucional e Formação de Comitê de Acompanhamento**

Considerando a relevância de promover uma gestão compartilhada e integrada dos diferentes usos do reservatório e de sua zona de influência, conforme definido no zoneamento estabelecido por este plano, é essencial a realização de encontros formais com participação ativa da comunidade e de representantes institucionais. Essas reuniões terão como principal objetivo a constituição de um comitê de acompanhamento, responsável por orientar e validar as ações a serem desenvolvidas no médio e longo prazo. A atuação desse comitê deverá estar alinhada aos programas ambientais e às condicionantes estabelecidas na licença de operação da PCH, reforçando a necessidade da presença de representantes da população local e das administrações públicas, especialmente dos órgãos municipais.

- **Ações de Sensibilização Comunitária e Educação Socioambiental**

As ações de sensibilização comunitária e educação socioambiental têm como propósito central ampliar o acesso à informação e promover a compreensão sobre o PACUERA da PCH, destacando a importância das questões ambientais e do uso sustentável dos recursos naturais. Para isso, estão previstas campanhas periódicas voltadas à população do entorno e aos demais atores envolvidos, visando fortalecer o vínculo entre a comunidade e a gestão do território.

Essas campanhas deverão ser realizadas nos três primeiros meses após o início da vigência do PACUERA, e, posteriormente, de forma semestral ao longo dos dois primeiros anos. Durante as ações, serão divulgadas informações sobre o zoneamento do reservatório, abordando aspectos relacionados à proteção da qualidade da água e à conservação do solo, bem como os usos do território classificados como permitidos, condicionados ou proibidos. Esses conteúdos poderão ser discutidos e aprimorados em

conjunto com os participantes, promovendo um processo participativo e educativo. As campanhas também incluirão atividades voltadas à promoção de boas práticas ambientais, incentivando o engajamento da população local na conservação dos recursos naturais da região.

- **Fiscalização e Monitoramento do Uso do Reservatório e das Áreas de Preservação Permanente (APP)**

Com o objetivo de assegurar o cumprimento das diretrizes estabelecidas no zoneamento ambiental do PACUERA e garantir o uso sustentável das Áreas de Preservação Permanente (APP) e do entorno do reservatório, serão realizadas ações trimestrais integradas de fiscalização, monitoramento e controle.

As atividades incluirão caminhamentos não interventivos ao longo das faixas delimitadas pelo zoneamento, além do uso de ferramentas de sensoriamento remoto para identificação de áreas degradadas ou em risco de degradação. Essas informações subsidiarão a proposição de medidas corretivas, como recuperação ambiental e implantação de cercamentos para controle de acesso.

Paralelamente, serão realizadas abordagens educativas junto aos usuários, especialmente em períodos de maior utilização do reservatório, com foco na conscientização sobre boas práticas ambientais, normas de segurança e uso adequado do solo. Em caso de irregularidades, os registros serão encaminhados aos órgãos ambientais competentes, conforme previsto na legislação.

Essa abordagem integrada visa à proteção efetiva das APPs, à preservação dos recursos naturais e ao fortalecimento da gestão ambiental participativa, em consonância com os objetivos do PACUERA.

- **Verificação da Conformidade com o Zoneamento**

Complementarmente às ações de fiscalização e controle do uso, serão realizadas, com periodicidade semestral, análises de conformidade das atividades desenvolvidas em relação ao zoneamento definido neste PACUERA. As inspeções serão feitas por meio de observações diretas em campo e análise de imagens de sensoriamento remoto. Toda e

qualquer não conformidade detectada será imediatamente comunicada ao órgão ambiental competente. Destaca-se que, considerando que a principal finalidade do reservatório é a geração de energia, quaisquer intervenções que representem riscos à qualidade da água deverão ser objeto de reavaliação pelos órgãos licenciadores.

- **Integração e Consolidação dos Programas Socioambientais**

Todas as atividades desenvolvidas no âmbito deste PACUERA serão integradas aos programas ambientais vinculados à Licença de Operação da usina. Essa consolidação visa fornecer uma visão integrada do desempenho ambiental do empreendimento, além de subsidiar decisões relacionadas ao uso e ocupação do solo e à qualidade da água do reservatório. Os resultados consolidados serão apresentados nos relatórios semestrais correspondentes às campanhas dos programas ambientais.

10.1.3 Responsabilidades

A execução do plano de desenvolvimento e automonitoramento do PACUERA da PCH é uma atribuição compartilhada entre o empreendedor, os órgãos ambientais competentes, a Prefeitura Municipal de Guarapuava e a comunidade local. A atuação conjunta dessas partes interessadas é essencial para garantir a aplicação eficaz das diretrizes estabelecidas, assegurando a gestão sustentável e participativa do reservatório e de sua área de influência.

11. MEDIDAS COMPENSATÓRIAS E MITIGADORAS DOS IMPACTOS GERADOS

As iniciativas destinadas a mitigar e compensar os impactos decorrentes da implantação e operação da usina compreendem tanto os programas ambientais já implementados quanto as diretrizes e práticas estabelecidas no plano de desenvolvimento e automonitoramento deste PACUERA.

Essas medidas integram um conjunto articulado de ações voltadas para a prevenção de impactos adicionais e para a reparação de possíveis danos ao meio ambiente, buscando a sustentabilidade das atividades no entorno do reservatório. Os programas ambientais apresentados no Relatório de Desempenho de Programas Ambientais (RDPA), com interface direta com as diretrizes deste PACUERA, foram detalhados previamente no item 8 deste documento.

12. CONSULTA PÚBLICA

O zoneamento socioambiental proposto neste documento será submetido a uma consulta pública a ser realizada no município de Guarapuava, em data a ser definida, conforme o disposto no Artigo 4º, §2º da Resolução CONAMA nº 302/2002.

Diante das características sociais e territoriais específicas da região onde está localizado o reservatório da PCH, essa consulta visa garantir a participação ativa da sociedade no processo de planejamento ambiental, assegurando transparência e exercício democrático. O objetivo é integrar as demandas locais, reconhecer possíveis limitações, evitar conflitos relativos ao uso e ocupação do solo, e valorizar as potencialidades socioeconômicas da área, sempre respeitando a legislação ambiental vigente.

Antes da realização da consulta pública, será submetido ao Instituto Água e Terra (IAT) um plano de comunicação detalhado, que contemplará as estratégias para divulgação, mobilização e condução do evento. Com a aprovação desse plano, a consulta será amplamente divulgada na mídia local e aberta à participação das comunidades, conduzida por profissional capacitado.

Os resultados obtidos durante essa etapa serão cuidadosamente avaliados e incorporados na versão final deste PACUERA, que será protocolada junto ao IAT e executada pelo empreendedor, conforme as diretrizes e compromissos estabelecidos.

Ressalta-se que, caso ocorram alterações na qualidade da água ou surjam novas necessidades ou oportunidades relacionadas ao uso do entorno do reservatório, o plano poderá ser revisado e ajustado para garantir sua adequação à realidade local e aos princípios da gestão ambiental adaptativa.

Por fim, a empresa Três Capões Energia Ltda reafirma seu compromisso com uma comunicação transparente e participativa, promovendo um diálogo contínuo com a população e fortalecendo a gestão socioambiental durante toda a operação da usina.

13. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento apresentou o PACUERA – Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial para a PCH Três Capões Novo, localizada no município de Guarapuava, Paraná. Sua elaboração baseou-se em um levantamento abrangente de dados dos meios físico, biótico e socioeconômico, conforme as diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 302/2002 e Instrução Normativa IAT nº .64/2025.

Durante a elaboração do plano, buscou-se integrar de forma sistemática os dados primários, obtidos em campo, e os dados secundários, provenientes de fontes oficiais e institucionais, com o objetivo de identificar potencialidades, restrições e conflitos na área de influência do empreendimento. Essas informações subsidiaram a proposição de um zoneamento socioambiental compatível com as características ecológicas, sociais e legais da região.

O zoneamento proposto é resultado direto das análises desenvolvidas no diagnóstico socioambiental e visa orientar o uso e a ocupação do solo de forma compatível com a conservação dos recursos naturais e a manutenção das funções ecológicas do entorno do reservatório. Nesse contexto, destaca-se a Zona de Preservação e Conservação Ambiental (ZPCA), em sua Subzona de Recuperação Ambiental, voltada à regeneração de trechos classificados como degradados.

A proposta apresentada observa as condições atuais de uso e ocupação do solo e contempla diretrizes voltadas à recuperação da vegetação ciliar, à manutenção da qualidade da água e à conservação da biodiversidade, especialmente diante da presença de fragmentos florestais isolados e áreas ambientalmente sensíveis. As ações previstas neste plano também contribuem para alinhar o desenvolvimento regional com princípios de sustentabilidade socioambiental.

Entre os potenciais ganhos ambientais e sociais associados à implementação das diretrizes do PACUERA, destacam-se:

- A possibilidade de recomposição da faixa de APP degradada, conforme previsto na Zona de Recuperação Ambiental;
- A criação de condições favoráveis à conservação de habitats, com reflexos na manutenção da fauna silvestre;

- A geração de oportunidades de trabalho, vinculadas às atividades de monitoramento e conservação;
- O reforço ao monitoramento da qualidade da água, com atenção aos parâmetros críticos identificados, como o fósforo total;

No que se refere à fauna, os dados provenientes dos programas de monitoramento realizados durante as fases de instalação e operação indicam estabilidade na riqueza de espécies para os grupos analisados.

Por fim, os usos do reservatório e de seu entorno deverão ser monitorados e avaliados em conformidade com o zoneamento proposto, observando-se a legislação vigente e as diretrizes estabelecidas neste plano. Alterações significativas no uso do solo ou na qualidade ambiental do reservatório deverão ser comunicadas aos órgãos ambientais competentes e às prefeituras envolvidas, de forma a viabilizar a adoção de medidas adequadas à proteção ambiental e à gestão responsável da área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAPCH. *Paraná inaugura PCH Três Capões com investimento de R$ 98 milhões*. Brasília: Abrapch, 2024. Disponível em: https://abrapch.org.br/2024/04/parana-inaugura-pch-tres-capoes-novo-com-investimento-de-r98-milhoes/. Acesso em: 12 maio 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). *Atlas de vulnerabilidade a inundações*: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). Brasília, DF: ANA, 2014. 15 p. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/2cfa808b-b370-43ef-8107-5c3bfd7acf9c/attachments/Atlas_de_Vulnerabilidade_a_Inundaes.pdf. Acesso em: 17 dez. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). *Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH)*: estação Colônia Socorro (código 2551027), série histórica não consolidada de monitoramento pluviométrico. Disponível em: https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas. Acesso em: 17 dez. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). *Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH)*: estação Foz do Rio Coutinho (código 65812000), série histórica não consolidada de monitoramento fluviométrico. Disponível em: https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas. Acesso em: 17 dez. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). *Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH)*: estação Guarapuava - Colégio Agrícola (código 2551010), série histórica não consolidada de monitoramento pluviométrico Disponível em: https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas. Acesso em: 17 dez. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). *Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH)*: estação PCH Três Capões Jusante (código 65810700), série histórica não consolidada de monitoramento fluviométrico. Disponível em: https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas. Acesso em: 17 dez. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). *Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH)*: estação UHE Salto Curucaca Barramento (código 2551075), série histórica não consolidada de monitoramento pluviométrico. Disponível em: https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas. Acesso em: 17 dez. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). *Anuário mineral brasileiro*. Brasília: ANM, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia-mineral/publicacoes/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro. Acesso em: 20 dez. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). *Processos minerários do estado do Paraná*. SIGMINE, formato shapefile. [S. l.]: ANM, 2025. Disponível em: https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908. Acesso em: 20 dez. 2025.

ALBA-TERCEDOR, J.; SÁNCHEZ-ORTEGA, A. Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). *Limnetica*, v. 4, p. 51-56, 1988.

ALBUQUERQUE FILHO, J. L.; SAAD, A. R.; ALVARENGA, M. C. Considerações acerca dos impactos ambientais decorrentes da implantação de reservatórios hidrelétricos com ênfase nos efeitos ocorrentes em aquíferos livres e suas consequências. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 16., 2010, São Paulo. *Anais [...]*. São Paulo: ABAS, 2010.

ALMEIDA, E. de P. C.; SANTOS, H. G.; ZARONI, M. J. *Solos tropicais*: latossolos brunos. Brasília: Embrapa, 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/latossolos/latossolos-brunos. Acesso em: 2 jan. 2026.

AMARANTE, F. B.; KUCHLE, J.; SCHERER, C. M. S.; DASHTGARD, S. E.; HAAG, M. B. Geological screening of onshore saline aquifers for CO2 storage: Paraná and Espírito Santo basins, Brazil. *Advances in Geosciences*, v. 65, p. 19-35, 2024.

AMBIOTECH. Plano de monitoramento da fauna: PCH Três Capões Novo. Curitiba: Ambiotech, 2022.

AMBIOTECH. Programa de compensação ambiental. Curitiba: Ambiotech, 2025.

AMBIOTECH. Programa de compensação ambiental e recomposição de áreas de preservação permanente: relatório semestral, período fevereiro-julho/2025. Curitiba: Ambiotech, 2025.

AMBIOTECH. Programa de monitoramento da qualidade da água e limnologia: relatório consolidado ano I (fase 3 - LO), abril/2024. Curitiba: Ambiotech, 2024.

AMBIOTECH. Programa de monitoramento da qualidade da água e limnologia: relatório consolidado ano I (fase 3 - LO), julho/2024. Curitiba: Ambiotech, 2024.

AMBIOTECH. Programa de monitoramento da qualidade da água e limnologia: relatório consolidado ano I (fase 3 - LO), novembro/2024. Curitiba: Ambiotech, 2024.

AMBIOTECH. Programa de monitoramento da qualidade da água e limnologia: relatório semestral, campanha VII e VIII (fase 3), junho/2024. Curitiba: Ambiotech, 2024.

AMBIOTECH. Relatório ambiental simplificado (RAS) da Pequena Central Hidrelétrica Três Capões Novo. Curitiba: Ambiotech, [s. d.].

AMBIOTECH. Relatório ambiental simplificado complementar. Curitiba: Ambiotech, 2021.

AMBIOTECH. Relatório técnico: inventário florestal, PCH Três Capões Novo, rio Jordão. Curitiba: Ambiotech, 2021.

AMBIOTECH. Relatório técnico: programa de compensação ambiental, relatório 03, monitoramento pós-plantio. Curitiba: Ambiotech, 2024.

AMBIOTECH. Subprograma de monitoramento da fauna terrestre e aquática da PCH Três Capões Novo: campanha XI, fase de operação. Curitiba: Ambiotech, 2025. Protocolo IAT nº 24.446.896-9.

AMBIOTECH. Subprograma de monitoramento da fauna terrestre e aquática da PCH Três Capões Novo: campanha XII, fase de operação. Curitiba: Ambiotech, 2026. Protocolo IAT nº 25.389.553-5.

AMBIOTECH. Subprograma de monitoramento da fauna terrestre e aquática da PCH Três Capões Novo: campanha XIII, fase de operação. Curitiba: Ambiotech, 2026. Protocolo IAT nº 26.374.905-7.

AMBIOTECH. Subprograma de monitoramento da fauna terrestre e aquática da PCH Três Capões Novo: relatório consolidado ano 01, fase de operação, campanhas C1 a C10. Curitiba: Ambiotech, 2024. Protocolo IAT nº 23.250.579-6.

ASSOCIAÇÃO COMERCIAL E EMPRESARIAL DE GUARAPUAVA (ACIG). *Guarapuava é uma das cidades mais seguras do estado*. Guarapuava: ACIG, 2023. Disponível em: https://acig.com.br/noticia/guarapuava-e-uma-das-cidades-mais-seguras-do-estado/. Acesso em: 25 dez. 2025.

AURA CONSULTORIA E GESTÃO SOCIOAMBIENTAL LTDA. *[Mapas e figuras elaborados]*. [S. l.]: Aura, 2025. Fonte de figuras do PACUERA da PCH Três Capões Novo.

BARBOSA, A. F.; OLIVEIRA, E. F. de; MIOTO, C. L.; PARANHOS FILHO, A. C. Aplicação da equação universal de perda do solo USLE em softwares livres e gratuitos. *Anuário do Instituto de Geociências*, Rio de Janeiro, v. 38, n. 1, p. 170-179, 2015.

BARQUEZ, R. M.; MARES, M. A.; BRAUN, J. K. *The bats of Argentina*. Lubbock: Museum of Texas Tech University, 1999. (Special Publications, n. 42).

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. *Rastros de mamíferos silvestres brasileiros*: um guia de campo. 3. ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2013.

BHERING, S. B.; SANTOS, H. G.; MANZATTO, C. V.; BOGNOLA, I. A.; FASOLO, P. J.; CARVALHO, A. P.; POTTER, R. O.; CURCIO, G. R. *Mapa de solos do estado do Paraná*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007. 73 p. (Embrapa Solos. Documentos, 96). Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/339505/mapa-de-solos-do-estado-do-parana. Acesso em: 30 abr. 2026.

BIBBY, C. J. *Bird census techniques*. London: Academic Press, 1992.

BLONDEL, J.; FERRY, C.; FROCHOT, B. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". *Alauda*, v. 38, p. 55-71, 1970.

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. *Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos*. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa, 2008.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 274, de 14 de setembro de 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Brasília, DF: CONAMA, 2000.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 302, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Brasília, DF: CONAMA, 2002.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Brasília, DF: CONAMA, 2002.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). 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, DF: CONAMA, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP. Brasília, DF: CONAMA, 2006.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). *Mapa das áreas prioritárias para conservação do patrimônio espeleológico*. Brasília: ICMBio/CECAV, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cavernas/publicacoes/areas_prioritarias_patrimonio_espeleologico_2018.pdf. Acesso em: 16 abr. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, e cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 20 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, e o art. 16 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; e dá outras providências. Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF, 1998.

BRASIL. Ministério das Cidades. *Resultados SINISA*. Brasília: Ministério das Cidades, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa. Acesso em: 20 jun. 2026.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)*: série histórica.

Brasília: Ministério das Cidades, 2025. Disponível em: https://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/. Acesso em: 25 dez. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. *Centro de Referência de Assistência Social (CRAS)*. Brasília: MDS, [s. d.]. Disponível em: https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/suas/unidades-de-atendimento/centro-de-referencia-de-assistencia-social-cras. Acesso em: 20 jun. 2026.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. *Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS)*. Brasília: MDS, [s. d.]. Disponível em: https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/suas/unidades-de-atendimento/centro-de-referencia-especializado-de-assistencia-social-creas. Acesso em: 20 jun. 2026.

BRASIL. Serviço Florestal Brasileiro; Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. *Consulta pública do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR)*. Brasília: SFB/MGI, 2025. Disponível em: https://consulta.car.gov.br/. Acesso em: 18 dez. 2025.

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. (org.). *Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil*. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007. 195 p.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Índice de qualidade de águas, critérios de avaliação da qualidade e dos sedimentos e indicador de controle de fontes*: qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo, apêndice B. São Paulo: CETESB, 2008 apud AMBIOTECH, 2024.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Relatório à diretoria*: Decisão de Diretoria nº 232/2006/E, de 14 de novembro de 2006. São Paulo: CETESB, 2006 apud AMBIOTECH, 2024.

CHAO, A.; GOTELLI, N. J.; HSIEH, T. C.; SANDER, E. L.; MA, K. H.; COLWELL, R. K.; ELLISON, A. M. Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs*, v. 84, n. 1, p. 45-67, 2014.

CLARKE, K. R.; GORLEY, R. N. *Primer v5*: user manual/tutorial. Plymouth: Primer-E, 2001. 91 p.

CLARKE, K. R.; GORLEY, R. N. *Primer v6*: user manual/tutorial. Plymouth: Primer-E, 2006.

COLÔNIA ENTRE RIOS. *Colônia Entre Rios*. Guarapuava: Colônia Entre Rios, [s. d.]. Disponível em: https://temp.coloniaentrerios.com.br/sobre/. Acesso em: 25 dez. 2025.

COLWELL, R. K. *EstimateS*: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.0. [S. l.: s. n.], 1994-2005. Disponível em: http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/. Acesso em: 9 dez. 2025.

COLWELL, R. K. *EstimateS*: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2. [S. l.: s. n.], 2009 apud AMBIOTECH, 2024.

COLWELL, R. K. *EstimateS*: statistical estimation of species richness and shared species from samples. [S. l.: s. n.], 2013. Disponível em: http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/. Acesso em: 9 dez. 2025.

COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B*, v. 345, n. 1311, p. 101-118, 1994.

COLWELL, R. K.; MAO, C. X.; CHANG, J. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology*, v. 85, n. 10, p. 2717-2727, 2004.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ (SANEPAR). *Com 90% de cobertura de esgoto em Guarapuava, Sanepar mantém ritmo de investimentos*. Curitiba: Sanepar, 2024. Disponível em: https://www.sanepar.com.br/noticias/com-90-de-cobertura-de-esgoto-em-guarapuava-sanepar-mantem-ritmo-de-investimentos. Acesso em: 20 jun. 2026.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ (SANEPAR). *Sanepar e Guarapuava assinam parceria para obras de saneamento no valor de R$ 1,2 milhão*. Curitiba: Sanepar, 2026. Disponível em: https://www.sanepar.com.br/noticias/sanepar-e-guarapuava-assinam-parceria-para-obras-de-saneamento-no-valor-de-r-12-milhao. Acesso em: 20 jun. 2026.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis do Brasil e suas unidades federativas: lista de espécies. *Herpetologia Brasileira*, v. 7, n. 1, p. 11-57, 2018.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S.; HERNANDEZ FILHO, P.; FLORENZANO, T. G.; DUARTE, V.; BARBOSA, C. C. F. *Curso de sensoriamento remoto aplicado ao zoneamento ecológico-econômico*. São José dos Campos: INPE, 1996. 25 p.

DROEGE, S.; TEPEDINO, V. J.; LEBUHN, G.; LINK, W.; MINCKLEY, R. L.; CHEN, Q.; SELLERS, C. Spatial patterns of bee captures in North American bowl trapping surveys. *Insect Conservation and Diversity*, v. 3, p. 15-23, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). *Clima*. [S. l.]: Embrapa, [s. d.]. Disponível em: https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm. Acesso em: 25 dez. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). *Levantamento de reconhecimento dos solos da região Centro-Leste do Estado do Paraná*. Rio de Janeiro: Embrapa, 2002. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 11).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). *Manual técnico de pedologia*. Coordenação de Celso Gutemberg Souza. Rio de Janeiro: IBGE, 1995. (Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 4).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). *Mapa de solos do Estado do Paraná*. 5. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Embrapa, 2007. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/339505/mapa-de-solos-do-estado-do-parana. Acesso em: 25 dez. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). *Satélites de monitoramento*: missões CBERS. Campinas: Embrapa Territorial, [2020?]. Disponível em: https://www.embrapa.br/satelites-de-monitoramento/missoes/cbers. Acesso em: 22 dez. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

FORMAN, R. T. T. *Land mosaics*: the ecology of landscapes and regions. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

FROTA, A.; GONÇALVES, E. V. R.; DEPRÁ, G. C.; GRAÇA, W. J. Inventory of the ichthyofauna from the Jordão and Areia river basins (Iguaçu drainage, Brazil) reveals greater sharing of species than thought. *Check List*, v. 12, n. 6, p. 1995, 2016.

FÚLFARO, V. J.; SAAD, A. R.; SANTOS, M. V.; VIANNA, R. B. Compartimentação e evolução tectônica da Bacia do Paraná. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 590-610, 1982.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (FBDS). *Geo FBDS*: repositório público de mapas e shapefiles – estado do Paraná. [S. l.]: FBDS, [s. d.]. Disponível em: https://geo.fbds.org.br/PR/. Acesso em: 16 dez. 2025.

FUNDAÇÃO SUÁBIOS. *Histórico*. Guarapuava: Fundação Suábios, [s. d.]. Disponível em: https://suabios.com.br/fundacao/historico. Acesso em: 25 dez. 2025.

GALDINO, S.; RISSO, A.; SORIANO, B. M. R.; VIEIRA, L. M.; PADOVANI, C. R.; POTT, A.; MELO, E. C.; JUNIOR, N. A. *Perdas de solo na bacia do Alto Taquari*. Corumbá: Embrapa, 2003. 39 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 44).

GBIF.ORG. *Global Biodiversity Information Facility*. [S. l.]: GBIF, [s. d.]. Disponível em: https://www.gbif.org/. Acesso em: 9 dez. 2025.

GEOENERGY ENGENHARIA. *PCH Três Capões Novo*: projeto básico consolidado – relatório de verificação da base geológica existente. Florianópolis: GeoEnergy Engenharia, 2019. Relatório técnico PCH-TCN-C-GRRL-C18-0001-0A.

GEOENERGY ENGENHARIA. *PCH Três Capões Novo*: projeto básico consolidado – relatório dos estudos geológicos e geotécnicos. Florianópolis: GeoEnergy Engenharia, 2020. Relatório técnico PCH-TCN-P-GERL-C18-0001-0A.

GEOENERGY ENGENHARIA. *PCH Três Capões Novo*: projeto executivo. [S. l.]: GeoEnergy Engenharia, 2021.

GOTTSTEIN, P.; BORGES JUNIOR, M. A.; ARANTES, E. J. Uso de sistema de informação geográfica para determinação do potencial erosivo de bacias hidrográficas: estudo de caso na bacia do Rio do Campo/PR. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v. 10, n. 3, p. 352-367, 2019.

GRANELL-PÉREZ, M. C. *Trabalhar geografia com as cartas topográficas*. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004. 128 p.

GUARAPUAVA (Município). Câmara Municipal. *Câmara de Guarapuava aprova em 2ª votação suplementações para o CRAS IV e Complexo Social da Pessoa Idosa*. Guarapuava: Câmara Municipal, 2025. Disponível em: https://www.guarapuava.pr.leg.br/imprensa/noticias/camara-de-guarapuava-aprova-em-2a-votacao-suplementacoes-para-o-cras-iv-e-complexo-social-da-pessoa-idosa. Acesso em: 20 jun. 2026.

GUARAPUAVA (Município). Câmara Municipal. *Entre Rios*: requerimentos aprovados pedem ampliação de atendimento na UBS e CRAS. Guarapuava: Câmara

Municipal, 2025. Disponível em: https://www.guarapuava.pr.leg.br/imprensa/noticias/entre-rios-requerimentos-aprovados-pedem-ampliacao-de-atendimento-na-ubs-e-cras. Acesso em: 20 jun. 2026.

GUARAPUAVA (Município). Câmara Municipal. *Jardim das Américas*: recursos para novo CRAS e CMEI são aprovados. Guarapuava: Câmara Municipal, 2026. Disponível em: https://www.guarapuava.pr.leg.br/imprensa/noticias/jardim-das-americas-recursos-para-novo-cras-e-cmei-sao-aprovados. Acesso em: 20 jun. 2026.

GUIMARÃES, R. Z.; LINGNAU, C.; RIZZI, N. E.; SCHEICHI, R. G.; BIANCHI, R. de C. Espacialização da perda de solo por erosão laminar na microbacia do Rio Campinas, Joinville SC. *Ra'e Ga: o Espaço Geográfico em Análise*, Curitiba, v. 23, p. 534-554, 2011.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. *PAST*: paleontological statistics software package for education and data analysis. [S. l.: s. n.], 2020.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR). *Atlas climático do Estado do Paraná*. Londrina: IAPAR, 2019. Disponível em: https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/agrometeorologia/atlas-climatico/atlas-climatico-do-parana-2019.pdf. Acesso em: 25 dez. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Demográfico 2022*: agregados por municípios e distritos – rendimento do responsável pelo domicílio. Rio de Janeiro: IBGE, 2026. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=41852&t=resultados. Acesso em: 20 jun. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Demográfico 2022*: trabalho e rendimento – resultados preliminares da amostra. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/Sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=44663. Acesso em: 20 jun. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Cidades*: Guarapuava – panorama. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/guarapuava/panorama. Acesso em: 25 dez. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Distrito de Entre Rios*: Guarapuava (PR). Rio de Janeiro: IBGE, [s. d.]. Disponível em:

https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=450176. Acesso em: 25 dez. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Histórico de Guarapuava*. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/guarapuava/historico. Acesso em: 22 mar. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Manual técnico da vegetação brasileira*. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Manual técnico de pedologia*: guia prático de campo. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Panorama do Censo 2022*. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/indicadores.html?localidade=4109401&tema=1. Acesso em: 25 dez. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). *CBERS-4A WPM PCA RGB321* – órbita 208, ponto 145, 31 jul. 2024. São José dos Campos: INPE, 2024. Disponível em: http://www.dgi.inpe.br/catalogo/. Acesso em: 22 dez. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). *CBERS-4A WPM PCA RGB321* – órbita 209, ponto 145, 22 dez. 2023. São José dos Campos: INPE, 2023. Disponível em: http://www.dgi.inpe.br/catalogo/. Acesso em: 22 dez. 2025.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2023. Gland: IUCN, 2023. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/. Acesso em: 20 mar. 2024.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2024-1. Gland: IUCN, 2024. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/. Acesso em: 20 mar. 2024.

JUNQUEIRA, M. V.; CAMPOS, S. C. M. Adaptation of the "BMWP" method for water quality evaluation to Rio das Velhas watershed (Minas Gerais, Brazil). *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 10, n. 2, p. 125-135, 1998.

KREBS, C. J. *Ecological methodology*. New York: Harper & Row, 1989. 654 p.

KRUG, C.; ALVES-DOS-SANTOS, I. O uso de diferentes métodos para amostragem da fauna de abelhas (Hymenoptera: Apoidea): um estudo em Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina. *Neotropical Entomology*, v. 37, n. 3, p. 265-278, 2008.

LEPSCH, I. F. *19 lições de pedologia*. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LOUREIRO, H. A. S.; FERREIRA, S. M. O papel das geotecnologias no estudo de feições erosivas e de movimentos de massa no Brasil. In: GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. (org.). *Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas*. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. p. 95-125.

MACKINNON, J.; PHILLIPPS, K. *A field guide to the identification of birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali*. Oxford: Oxford University Press, 1993.

MAGURRAN, A. E. *Measuring biological diversity*. Oxford: Blackwell Publishing, 2004.

MAMEDE, S. B.; ALHO, C. J. R. *Impressões do Cerrado & Pantanal*: subsídios para a observação de mamíferos silvestres não voadores. Campo Grande: Ed. UFMS, 2008.

MCGARIGAL, K.; MARKS, B. J. *FRAGSTATS*: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Portland: USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 1995. 122 p.

MELO, A. S. O que ganhamos "confundindo" riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? *Biota Neotropica*, v. 8, n. 3, p. 1-12, 2008.

MELO, G. A. R.; GONÇALVES, R. B. Higher-level bee classifications (Hymenoptera, Apoidea, Apidae sensu lato). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 22, p. 153-159, 2005.

MICHENER, C. D. *The bees of the world*. 2. ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2007.

MILANI, E. J.; MELO, J. H. G.; SOUZA, P. A.; FERNANDES, L. A.; FRANÇA, A. B. Bacia do Paraná: evolução tectono-estratigráfica e significado geológico. *Boletim de Geociências da Petrobras*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 265-287, 2007.

MINAS DO PARANÁ (MINEROPAR). *Atlas geomorfológico do Estado do Paraná*. Curitiba: Mineropar, 2006.

MIRANDA, J. M. D.; BERNARDI, I. P.; PASSOS, F. C. *Chave ilustrada para a determinação dos morcegos da região Sul do Brasil*. Curitiba: [s. n.], 2011.

MIRANDA, J. M. D.; MORO-RIOS, R. F.; SILVA-PEREIRA, J. E.; PASSOS, F. C. *Mamíferos da Serra de São Luiz do Purunã, Paraná, Brasil*: guia de campo. Pelotas: USEB, 2009.

MIRANDA, J. M. D.; RIOS, R. F. M.; PASSOS, F. C. Contribuição ao conhecimento dos mamíferos dos Campos de Palmas, Paraná, Brasil. *Biotemas*, v. 21, n. 2, p. 97-103, 2008.

MOURE, J. S. *Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region*. Versão on-line. Curitiba: [s. n.], 2013.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L.; BAPTISTA, D. F. *Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010.

MUSEU DE ENTRE RIOS. *Arquivos e registros do Museu de Entre Rios, Guarapuava (PR)*: documentos históricos sobre a colonização da Bacia Panônica e a migração de suábios no século XVIII. Guarapuava: Museu de Entre Rios, [s. d.].

NARDY, A. J. R.; OLIVEIRA, M. A. F.; AGLINSKAS, R. S. Proposição formal dos membros Palmas e Chapecó como unidades litoestratigráficas da Formação Serra Geral. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 6., 1995, Águas de São Pedro. *Anais [...]*. Águas de São Pedro: SBG, 1995. p. 73.

NEISER, N.; MELO, A. L. *Os heterópteros aquáticos de Minas Gerais*: guia introdutório com chave de identificação para as espécies de Nepomorpha e Gerromorpha. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1997. 180 p.

NEWELL, G. E.; NEWELL, R. C. *Marine plankton*: a practical guide. London: Hutchinson, 1963.

OLIVEIRA, M. L. de; CAMPOS, L. A. de O. Preferência por estratos florestais e por substâncias odoríferas em abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 13, n. 4, p. 1075-1085, 1996.

OPENGIS. *USLE (perda de solo – fator CP, K, R) no QGIS 3 – parte 1/2*. 2021. 1 vídeo. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=oa6Rj_9iAlo. Acesso em: 9 dez. 2025.

PAGLIA, A. P. et al. *Lista anotada dos mamíferos do Brasil*. 2. ed. Belo Horizonte: Conservation International, 2012. (Occasional Papers in Conservation Biology, n. 6).

PARANÁ (Estado). Decreto nº 6.040, de 5 de junho de 2024. Reconhece as espécies da fauna ameaçada de extinção no Estado do Paraná e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Paraná, Curitiba, 5 jun. 2024.

PARANÁ (Estado). Decreto nº 9.541, de 10 de abril de 2025. Regulamenta a Lei nº 22.252/2024, que dispõe sobre normas gerais para o licenciamento ambiental no Estado do Paraná. Curitiba, 2025.

PARANÁ (Estado). Departamento de Estradas de Rodagem (DER-PR). *Duplicação em concreto da PRC-466 entre Guarapuava e Palmeirinha chega a 73%*. Curitiba: DER-PR, 2025. Disponível em: https://www.der.pr.gov.br/Noticia/Duplicacao-em-concreto-da-PRC-466-entre-Guarapuava-e-Palmeirinha-chega-73. Acesso em: 25 dez. 2025.

PARANÁ (Estado). Instituto Água e Terra (IAT). *Áreas prioritárias para conservação de cavernas*. Curitiba: IAT, [s. d.]. Disponível em: https://geopr.iat.pr.gov.br/portal/home/item.html?id=ad28c33b6c92480faa5a6bb1317652eb. Acesso em: mar. 2025.

PARANÁ (Estado). Instituto Água e Terra (IAT). Instrução Normativa nº 64, de 11 de novembro de 2025. Estabelece definições, critérios, diretrizes e procedimentos para o licenciamento ambiental de intervenções de baixo impacto ambiental em Áreas de Preservação Permanente (APPs) no entorno de reservatórios artificiais destinados à geração de energia ou abastecimento público, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, e regulamenta a elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais (PACUERA). Curitiba: IAT, 2025.

PARANÁ (Estado). Instituto Água e Terra (IAT). Portaria nº 069, de 26 de fevereiro de 2015. Estabelece diretrizes para o cálculo da Área de Preservação Permanente. Curitiba: IAT, 2015.

PARANÁ (Estado). Instituto Água e Terra (IAT). *Termo de referência (TR) para elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais (PACUERA)*. Curitiba: IAT, 2026.

PARANÁ (Estado). Lei nº 22.252, de 12 de dezembro de 2024. Dispõe sobre normas gerais para o licenciamento ambiental no Estado do Paraná, e dá outras providências. Curitiba, 2024.

PARANÁ (Estado). Secretaria da Cultura. Coordenação do Patrimônio Cultural. *Patrimônio cultural*: bens tombados em Guarapuava. Curitiba: Secretaria da Cultura, [s. d.]. Disponível em: https://www.patrimoniocultural.pr.gov.br/Guarapuava. Acesso em: 25 dez. 2025.

PARANÁ (Estado). Secretaria de Estado da Segurança Pública (SESP). *Centro de Análise, Planejamento e Estatística (CAPE)*. Curitiba: SESP, [s. d.]. Disponível em: https://www.seguranca.pr.gov.br/CAPE. Acesso em: 20 jun. 2026.

PARANÁ (Estado). Secretaria de Estado da Segurança Pública (SESP). *Corpo de Bombeiros reforça presença no Centro-Sul com reativação de posto em Entre Rios*. Curitiba: SESP, 2026. Disponível em: https://www.seguranca.pr.gov.br/Noticia/Corpo-de-Bombeiros-reforca-presenca-no-Centro-Sul-com-reativacao-de-posto-em-Entre-Rios. Acesso em: 20 jun. 2026.

PARANÁ (Estado). Secretaria de Estado da Segurança Pública (SESP). *Estatísticas*. Curitiba: SESP, 2026. Disponível em: https://www.seguranca.pr.gov.br/CAPE/Estatisticas. Acesso em: 20 jun. 2026.

PARANÁ (Estado). Secretaria de Estado da Segurança Pública (SESP). *Governador inaugura sede do destacamento da PM de Entre Rios, em Guarapuava*. Curitiba: SESP, 2021. Disponível em: https://www.seguranca.pr.gov.br/Noticia/Governador-inaugura-sede-do-destacamento-da-PM-de-Entre-Rios-em-Guarapuava. Acesso em: 20 jun. 2026.

PARANÁ (Estado). Secretaria de Estado da Segurança Pública (SESP). *Homicídios dolosos caem 38% em Guarapuava e região em 2025*. Curitiba: SESP, 2025. Disponível em: https://www.seguranca.pr.gov.br/Noticia/Homicidios-dolosos-caem-38-em-Guarapuava-e-regiao-em-2025. Acesso em: 20 jun. 2026.

PARANÁ (Estado). Secretaria de Estado da Segurança Pública (SESP). *Missão Paraná III promove encontro com a comunidade na Câmara de Guarapuava*. Curitiba: SESP, 2025. Disponível em: https://www.seguranca.pr.gov.br/Noticia/Missao-Parana-III-promove-encontro-com-comunidade-na-Camara-de-Guarapuava. Acesso em: 20 jun. 2026.

PARANÁ (Estado). Secretaria de Estado da Segurança Pública (SESP). *Secretário da Segurança participa de reunião para planejar Cidade Segura em Guarapuava*. Curitiba: SESP, 2025. Disponível em: https://www.seguranca.pr.gov.br/Noticia/Secretario-da-Seguranca-participa-de-reuniao-para-planejar-Cidade-Segura-em-Guarapuava. Acesso em: 20 jun. 2026.

PARANÁ (Estado). Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SUREHMA). Portaria nº 20, de 17 de agosto de 1992. Enquadra os cursos d'água da bacia do Rio Iguaçu, de domínio do Estado do Paraná. Curitiba: SUREHMA, 1992.

PEATE, D. W.; HAWKESWORTH, C. J.; MANTOVANI, M. S. M. Chemical stratigraphy of the Paraná lavas (South America): classification of magma types and their spatial distribution. *Bulletin of Volcanology*, v. 55, n. 1-2, p. 119-139, 1992.

PEET, R. K. The measurement of species diversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, v. 5, p. 285-307, 1974.

PÉREZ, G. R. *Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia*. Bogotá: Colciencias; Universidad de Antioquia, 1988.

PIELOU, E. C. *Ecological diversity*. New York: John Wiley & Sons, 1975. 165 p.

PIELOU, E. C. Species diversity and pattern diversity in the study of ecological succession. *Journal of Theoretical Biology*, v. 10, n. 2, p. 370-383, 1966.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARAPUAVA. *Assistência social*. Guarapuava: Prefeitura Municipal, [s. d.]. Disponível em: https://guarapuava.pr.gov.br/administracao-direta/assistencia-social/. Acesso em: 21 mar. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARAPUAVA. *Guarapuava está entre os 100 municípios mais ricos do agronegócio brasileiro*. Guarapuava: Prefeitura Municipal, 2024. Disponível em: https://guarapuava.pr.gov.br/noticias/guarapuava-esta-entre-os-100-municipios-mais-ricos-do-agronegocio-brasileiro/. Acesso em: 25 dez. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARAPUAVA. *História de Guarapuava*. Guarapuava: Prefeitura Municipal, [s. d.]. Disponível em: https://guarapuava.pr.gov.br/conheca-guarapuava/historia/. Acesso em: 25 dez. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARAPUAVA. Lei Complementar nº 70, de 21 de dezembro de 2016. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Guarapuava. Boletim Oficial do Município, Guarapuava, 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARAPUAVA. *Museu Visconde de Guarapuava*: preservando nossa história. Guarapuava: Prefeitura Municipal, 2021. Disponível em: https://guarapuava.pr.gov.br/noticias/museu-visconde-de-guarapuava-preservando-nossa-historia/. Acesso em: 25 dez. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARAPUAVA. *Prefeitura de Guarapuava celebra protagonismo e crescimento no setor agropecuário*. Guarapuava: Prefeitura Municipal,

2025. Disponível em: https://guarapuava.pr.gov.br/noticias/prefeitura-de-guarapuava-celebra-protagonismo-e-crescimento-no-setor-agropecuario/. Acesso em: 25 dez. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARAPUAVA. *Secretaria de Educação promove formação sobre o método de ensino para alunos autistas*. Guarapuava: Prefeitura Municipal, 2023. Disponível em: https://guarapuava.pr.gov.br/noticias/secretaria-de-educacao-promove-formacao-sobre-o-metodo-de-ensino-para-alunos-autistas/. Acesso em: 25 dez. 2025.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). *Painel IDHM*. [S. l.]: PNUD, [2022]. Disponível em: https://www.undp.org/pt/brazil/desenvolvimento-humano/painel-idhm. Acesso em: 21 mar. 2025.

RECITECH. *Relatório ambiental simplificado (RAS)*. [S. l.]: Recitech, 2014.

REIS, R. B.; FROTA, A.; DEPRÁ, G. D. C.; OTA, R. R.; GRAÇA, W. J. Freshwater fishes from Paraná State, Brazil: an annotated list, with comments on biogeographic patterns, threats, and future perspectives. *Zootaxa*, v. 4868, n. 4, p. 451-494, 2020.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B.; CORRÊA, G. F. *Pedologia*: base para distinção de ambientes. 6. ed. rev. e ampl. Lavras: Ed. UFLA, 2014.

RIBON, R. Amostragem de aves pelo método de listas de MacKinnon. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ORNITOLOGIA (org.). *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. 2. ed. Curitiba: Ed. UFPR, 2010.

ROSS, L. G.; ROSS, B. *Anesthetic and sedative techniques for aquatic animals*. 3. ed. Oxford: Blackwell Science, 2008. 240 p.

ROSSA-FERES, D. C.; SAWAYA, R. J.; FAIVOVICH, J.; PADIAL, J. M.; BRASILEIRO, C. A.; GASPARINI, J. L.; HADDAD, C. F. B. Anfíbios da Mata Atlântica: lista de espécies, histórico dos estudos, biologia e conservação. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; CONTE, C. E. (org.). *Revisões em zoologia: Mata Atlântica*. Curitiba: Ed. UFPR, 2017. p. 237-314.

ROSSETTI, L. M.; LIMA, E. F.; WAICHEL, B. L.; HOLE, M. J.; SIMÕES, M. S.; SCHERER, C. M. S. Lithostratigraphy and volcanology of the Serra Geral Group, Paraná-Etendeka Igneous Province in Southern Brazil: towards a formal stratigraphical framework. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, v. 355, p. 98-114, 2018.

RUEDA, J. V.; CASTRO, F.; CORTEZ, C. Técnicas para el inventario y muestreo de anfibios: una compilación. In: ANGULO, A.; RUEDA-ALMONACID, J. V.; RODRIGUEZ-MAHECHA, J. V.; LA MARCA, E. (ed.). *Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina*. Bogotá: Conservación Internacional, 2006. (Serie Manuales de Campo, n. 2).

SAKAGAMI, S. F.; LAROCA, S.; MOURE, J. S. Wild bees biocenotics in São José dos Pinhais (PR), South Brazil. *Journal of the Faculty of Science of Hokkaido University*, v. 16, n. 2, p. 253-291, 1967.

SANTOS, A. J. Estimativas de riqueza em espécies. In: CULLEN JÚNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (ed.). *Métodos de estudos em biologia e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Ed. UFPR; Fundação O Boticário, 2004. p. 19-42.

SANTOS, E. M. S. *Aplicação do modelo Shalstab da previsão de escorregamentos no município de Camaragibe, região metropolitana do Recife*. 2020. 97 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.

SEGALLA, M. V.; BERNECK, B.; CANEDO, C.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LOURENÇO, A. C. C.; MANGIA, S.; MOTT, T.; NASCIMENTO, L.; TOLEDO, L. F.; WERNECK, F. P.; LANGONE, J. A. Brazilian amphibians: list of species. *Herpetologia Brasileira*, v. 10, p. 121-216, 2021.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB/CPRM). *Carta geológica do Brasil ao milionésimo*: folha Curitiba (SG.22). Brasília: CPRM, 2004. 1 mapa, color., escala 1:1.000.000.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB/CPRM). *Guia de procedimentos técnicos do Departamento de Gestão Territorial*: cartas geotécnicas de aptidão à urbanização. Versão 2. Brasília: CPRM, 2025. Disponível em: https://www.cprm.gov.br/publique/media/Guia_Procedimentos_Tecnicos.pdf. Acesso em: 4 jan. 2026.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB/CPRM). *Mapa hidrogeológico do Estado do Paraná*: escala 1:600.000. Curitiba: CPRM, 2015. 1 mapa, color. Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/17600. Acesso em: 3 dez. 2025.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB/CPRM). *SIAGAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas*: dados de poços tubulares do município de

Guarapuava-PR. [S. l.]: CPRM, 2025. Disponível em: https://siagasweb.sgb.gov.br/layout/. Acesso em: 15 dez. 2025.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO PARANÁ (MINEROPAR). *O Grupo Serra Geral no Estado do Paraná*. Curitiba: Mineropar, 2013. 2 v.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. *Abelhas brasileiras*: sistemática e identificação. Belo Horizonte: [s. n.], 2002.

SMITH, E. P.; VAN BELLE, G. Nonparametric estimation of species richness. *Biometrics*, v. 40, n. 1, p. 119-129, 1984.

TOLEDO-JÚNIOR, A. P. *Informe preliminar sobre os estudos para obtenção de um índice para avaliação do estado trófico de reservatórios de regiões quentes tropicais*. São Paulo: CETESB, 1990. 12 p.

TOLEDO-JÚNIOR, A. P.; TALARICO, M.; CHINEZ, S. J.; AGUDO, E. G. A aplicação de modelos simplificados para a avaliação de processo de eutrofização em lagos e reservatórios tropicais. In: CONGRESSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 12., 1983, Camboriú. *Anais [...]*. Camboriú: ABES, 1983. 34 p.

TOZETTI, A. M.; VRCIBRADIC, D.; RECODER, R. S.; PONTES, R. C. Répteis. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; CONTE, C. E. (org.). *Revisões em zoologia: Mata Atlântica*. Curitiba: Ed. UFPR, 2017. p. 315-364.

TRATA BRASIL. *Painel Saneamento*. São Paulo: Trata Brasil, 2024. Disponível em: https://www.painelsaneamento.org.br/explore/localidade?SE%5BI%5D=410940. Acesso em: 25 dez. 2025.

TURNER, M. G.; GARDNER, R. H.; O'NEILL, R. V. *Landscape ecology in theory and practice*: pattern and process. New York: Springer, 2001.

URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de Anastrepha (Diptera: Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. *Neotropical Entomology*, v. 34, n. 1, p. 33-39, 2005.

VALERIANO, M. M. Modelo digital de variáveis morfométricas com dados SRTM para o território nacional: o projeto TOPODATA. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. *Anais [...]*. São José dos Campos: INPE, 2005. p. 1-8.

VALERIANO, M. M.; ROSSETTI, D. F.; ALBUQUERQUE, P. C. G. TOPODATA: desenvolvimento da primeira versão do banco de dados geomorfométricos locais em

cobertura nacional. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. *Anais [...]*. São José dos Campos: INPE, 2009. 1 CD-ROM. p. 1-8.

WILSEY, B. J.; CHALCRAFT, D. R.; BOWLES, C. M.; WILLIG, M. R. Relationships among indices suggest that richness is an incomplete surrogate for grassland biodiversity. *Ecology*, v. 86, n. 5, p. 1178-1184, 2005.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). *WMO guidelines on the calculation of climate normals*. Geneva: WMO, 2017. (WMO, n. 1203).

ZALÁN, P. V.; WOLFF, S.; CONCEIÇÃO, J. C. J.; ASTOLFI, M. A. M.; APPI, V. T.; SANTOS NETO, E. V.; CERQUEIRA, J. R.; MARQUES, A. Tectônica e sedimentação da Bacia do Paraná. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3., 1987, Curitiba. *Atas [...]*. Curitiba: SBG, 1987. p. 441-473.

ZANAGA, D.; VAN DE KERCHOVE, R.; DAEMS, D.; DE KEERSMAECKER, W.; BROCKMANN, C.; KIRCHES, G.; WEVERS, J.; CARTUS, O.; SANTORO, M.; FRITZ, S.; LESIV, M.; HEROLD, M.; TSENDBAZAR, N. E.; XU, P.; RAMOINO, F.; ARINO, O. *ESA WorldCover 10 m 2021 v200*. [S. l.]: ESA WorldCover Consortium, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.5281/zenodo.7254221. Acesso em: 5 dez. 2025.

ZANELATTO, G. C.; CARMO, I. O.; BARBIERI, N. C.; TORRES E SOUZA, A. B.; PRUDÊNCIO, R. A.; ROSSETTI, L. M. M. Expandindo a estratigrafia do Grupo Serra Geral no setor norte da Bacia do Paraná. *Boletim Paranaense de Geociências*, Curitiba, v. 83, n. 2, p. 1-8, 2025.

ANEXOS

ANEXO I - JUSTIFICATIVAS

tel.: +55 41 4103.4946
contato@aurasocioambiental.com.br
www.aurasocioambiental.com.br

Este anexo reúne, em capítulo próprio, as justificativas técnicas relacionadas a ausências, adaptações ou substituições de informações e produtos cartográficos identificadas ao longo da elaboração do PACUERA da PCH Três Capões Novo, conforme solicitado pela Informação Técnica IAT/DILIO/GELI/DLE/PACUERA nº 001/2026.

Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações:

Diante do aumento na frequência e na intensidade dos eventos extremos, em 2011 foi articulada uma ação conjunta entre ministérios com eixos de atuação na prevenção, mapeamento, monitoramento e alerta, e resposta a desastres naturais (BRASIL, 2023).

O trabalho desenvolvido sob a coordenação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão resultou em uma lista de municípios críticos a serem priorizados. A seleção teve como base dados históricos registrados pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo - IPT e Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres – Cenad. Assim, foi estabelecida uma Lista dos 1.942 municípios mais suscetíveis à ocorrências de deslizamentos, enxurradas e inundações para serem priorizados nas ações da União em gestão de risco e de desastres naturais.

A lista publicada por meio da Nota Técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR inclui o município de São Vicente como sujeito ao risco de deslizamentos e enxurradas, eventos que segundo o Cobrade (DEFESA CIVIL, 2012) compõem os grupos de risco geológico e hidrológico, respectivamente.

Segundo essa listagem, o munícipio de Guarapuava está sujeito ao risco de enxurrada e inundação, ainda que no Atlas de vulnerabilidade a inundações (ANA, 2014), não haja indicação de trecho sujeito a inundação no rio Jordão. A busca por produtos cartográficos como Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização e/ou Relatórios Técnicos Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), verificou-se que a apenas o munícipio de Rio Branco do Sul foi encontre-se contemplado.

Ademais, nos estudos executados no âmbito do PACUERA, diagnosticou-se que área em estudos não possui predisposição à ocorrência de movimentos de massa de qualquer natureza. No entorno do reservatório, o principal fator de vulnerabilidade é imposto pelo uso e cobertura do solo.

A remoção da vegetação e o revolvimento cíclico de horizontes superficiais do solo pela agricultura mecanizada e a compactação do solo junto aos acessos, tendem a intensificar processos erosivos laminares e lineares, bem como o carreamento e deposição de sedimentos à jusante das vertentes, em talvegues ou mesmo, em cabeceiras. Por esta razão, interpretou-se que em substituição a esta e a demais cartas Geotécnicas, que a identificação feições de processos erosivos e de assoreamento seria mais aderente a realidade do empreendimento.

Geomorfologia:

A cartografia geomorfológica brasileira é articulada na escala 1:250.000 ou inferior. A exemplo disso, temos as principal base cartográfica utilizada nos estudos ambientais no Brasil, o Banco de Informações Ambientais (BDIA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apresentada na escala 1:250 000. No caso da Geomorfologia paranaense, há importante contribuição do Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná (MINEROPAR, UFPR; 2006), cuja cartografia elaborada na escala 1:250.000 foi reduzida para 1:500.000.

Estudos pioneiros executados a partir de imagens de radar apresentados em escala 1:250.000 (Projeto Radam Brasil) utilizaram-se da classificação do relevo baseada em táxons. Posteriormente, os resultados desses estudos foram digitalizados e aprimorados a partir de cenas do satélite LANDSAT 5 por IBGE. Com sutis modificações e/ou adaptações, tanto a literatura científica como as bases cartográficas oficiais disponibilizadas pelos órgãos estaduais utilizam desse sistema de classificação baseado em táxons (ROSS, 1997; FLORENZANO et al., 2008; IBGE, 2005).

Assim, a taxonomia do relevo utilizada no presente estrutura-se a partir da dos Domínios Morfoestruturais, Regiões Geomorfológicas, Unidades Geomorfológicas, Modelados e Formas de Relevo Simbolizadas. A maioria desses táxons são aplicáveis a escalas de análise regionais. Quando se trata da escala local, como no caso da PCH Três Capões Novo, em que a ADA e o entorno de 1000 metros são bem representados na escala 1:25.000, resta somente a consideração do táxons “Formas de relevo simbolizadas”

As Formas de Relevo Simbolizadas abrangem feições que, por sua dimensão espacial, somente podem ser representadas por símbolos lineares ou pontuais. Possivelmente correspondem à 5ª e 6ª ordens taxonômicas de ROSS (1992), que compreendem, respectivamente, segmentos de vertente e feições como ravinas, voçorocas, depósitos oriundos de assoreamento e formas antrópicas de corte e aterro.

Nesse contexto, entende-se que a representação cartográfica de toda a cadeia taxonômica não se faz necessário, sendo que na área em estudos as Formas de Relevo Simbolizadas podem ser facilmente visualizadas com uso de imagens orbitais, curvas altimétricas, rede hidrográfica, perfis altimétricos, cartas hipsométricas e clinométricas.

Modelo Digital de Elevação (MDE):

O Modelo Digital de Elevação (MDE) corresponde à representação numérica das características altimétricas da superfície, constituída por valores de elevação espacialmente referenciados (IBGE, 2011). Conforme definição técnica adotada no âmbito do Sistema Cartográfico Nacional, o MDE constitui produto cartográfico obtido a partir de modelo matemático destinado à representação contínua da altimetria, com associação de um valor altimétrico a cada posição planimétrica (DSG, 2016).

Para o presente estudo foi utilizado o MDE disponibilizado pelo projeto Topodata (VALERIANO e ROSSETTI, 2012) derivado de dados da missão *Shuttle Radar Topographic Mission – SRTM*, executada em 2005. No âmbito do Topodata, a resolução espacial foi refinada aproximada de 30 m, as altitudes ortométricas são expressas em metros e referenciadas ao modelo geoidal EGM96 (INPE, 2026). Dentre os principais produtos gerados a partir do MDE altitude numérica (ZN) Topodata, destaca-se a carta hipsométrica e clinométrica da área em estudo.

Referências

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. CLASSIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO BRASILEIRA DE DESASTRES (COBRADE). BRASÍLIA: SECRETARIA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL, 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS(ANA). Atlas de vulnerabilidade a inundações. Brasília, DF: ANA, 2014. 15 p.

MINEROPAR – MINERAIS DO PARANÁ; UFPR – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. *Atlas geomorfológico do Estado do Paraná: escala base 1:250.000, modelos reduzidos 1:500.000*. Curitiba: MINEROPAR; UFPR, 2006. 63 p.

FLORENZANO, T. G. GEOMORFOLOGIA: CONCEITOS E TECNOLOGIAS ATUAIS. SÃO PAULO: OFICINA DE TEXTOS, 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. MANUAL TÉCNICO DE GEOMORFOLOGIA. COORDENAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS E ESTUDOS AMBIENTAIS, 2º EDIÇÃO, RIO DE JANEIRO, 182 P., 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. MAPA GEOMORFOLÓGICO DO BRASIL – ESCALA 1:250.000. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. RIO DE JANEIRO. 2019.

ROSS, J.L.S; MOROZ, I. C. MAPA GEOMORFOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. REVISTA DO DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA, V. 10, P. 41-58, 1996.

VALERIANO, M. M.; ROSSETTI, D. F. Topodata: Brazilian full coverage refinement of SRTM data. *Applied Geography*, v. 32, n. 2, p. 300-309, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Banco de Dados e Informações Ambientais (BDiA): nota metodológica n. 01/2025: mapeamento de recursos naturais: escala 1:250.000: versão 2025. Rio de Janeiro: IBGE, 2025.

MINEROPAR – MINERAIS DO PARANÁ; UFPR – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Atlas geomorfológico do Estado do Paraná: escala base 1:250.000, modelos reduzidos 1:500.000. Curitiba: MINEROPAR; UFPR, 2006. 63 p.

BRASIL. Exército. Diretoria de Serviço Geográfico. Norma da especificação técnica para produtos de conjuntos de dados geoespaciais (ET-PCDG). 2. ed. Brasília, DF: Diretoria de Serviço Geográfico, 2016. 195 p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Metadados do produto Modelo Digital de Elevação 1:25.000 do Projeto RJ-25. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. TOPODATA: Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil. São José dos Campos: INPE, [s. d.]. Disponível em: TOPODATA – INPE. Acesso em: 2026.

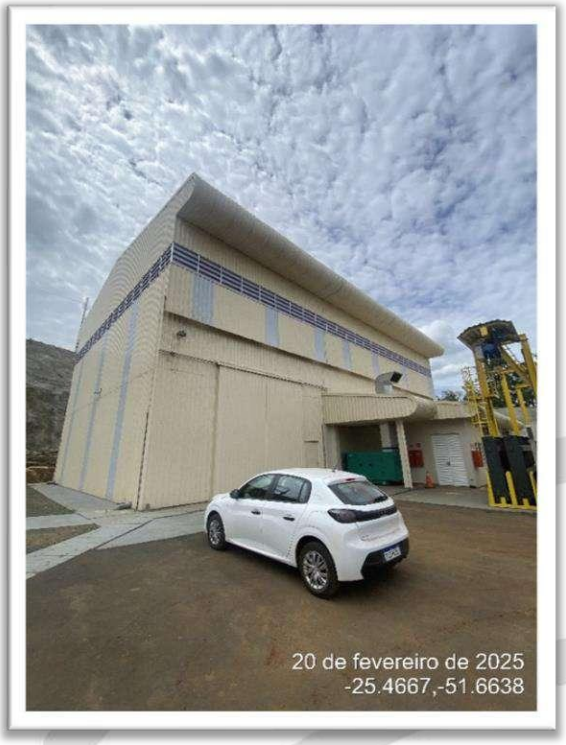
BRASIL. Nota Técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR: atualização dos critérios e indicadores para identificação dos municípios mais suscetíveis à ocorrência de deslizamentos, enxurradas e inundações. Brasília: Casa Civil – Secretaria Especial de Articulação e Monitoramento, 29 set. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protecao-e-defesa-civilsedec/copy_of_NotaTcnica12023SADJVISAMCCPR_SEI_00042.000497_2023_74.pdf. Acesso em: 13 jun. 2025.

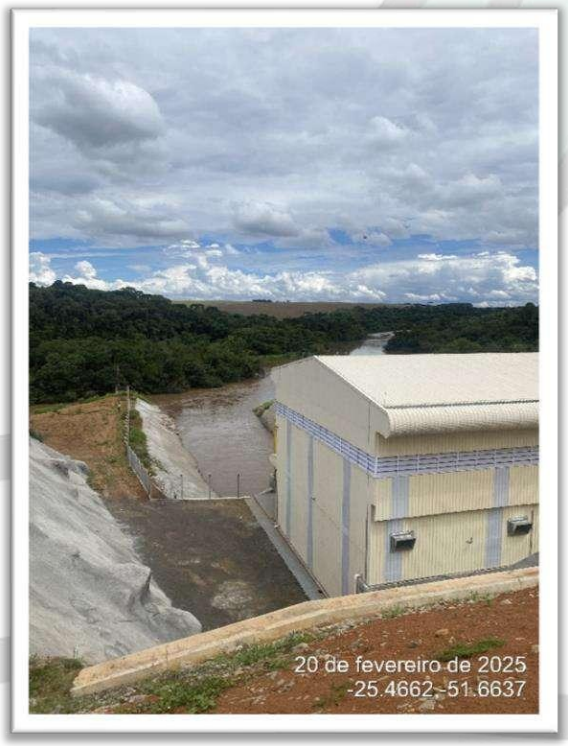
ANEXO II – REGISTROS FOTOGRÁFICOS

tel.: +55 41 4103.4946
contato@aurasocioambiental.com.br
www.aurasocioambiental.com.br

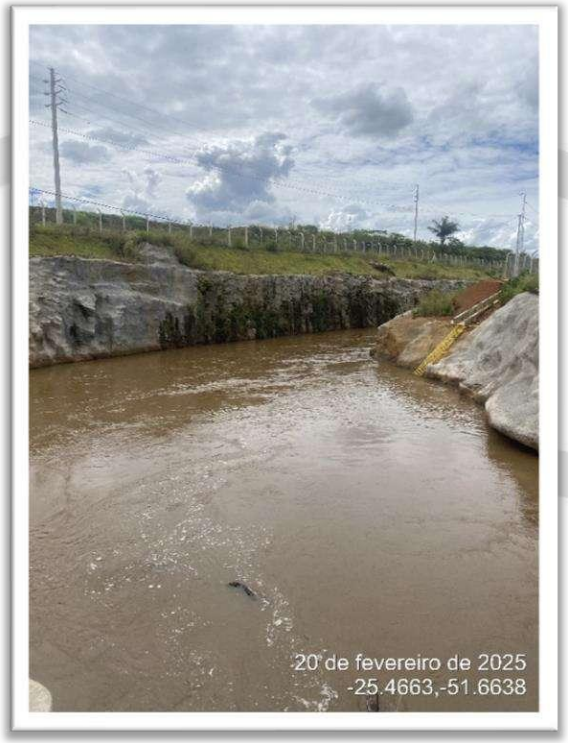
REGISTROS FOTOGRÁFICOS

Estrutura da PCH:

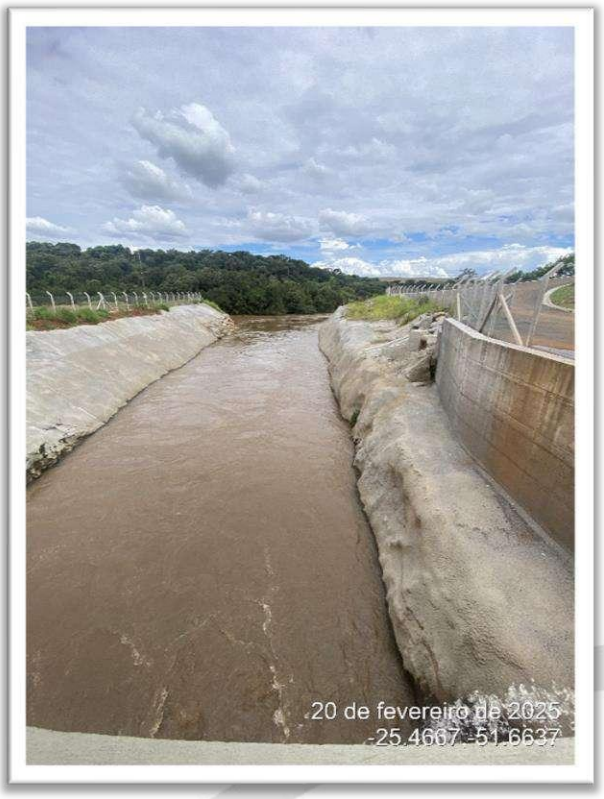


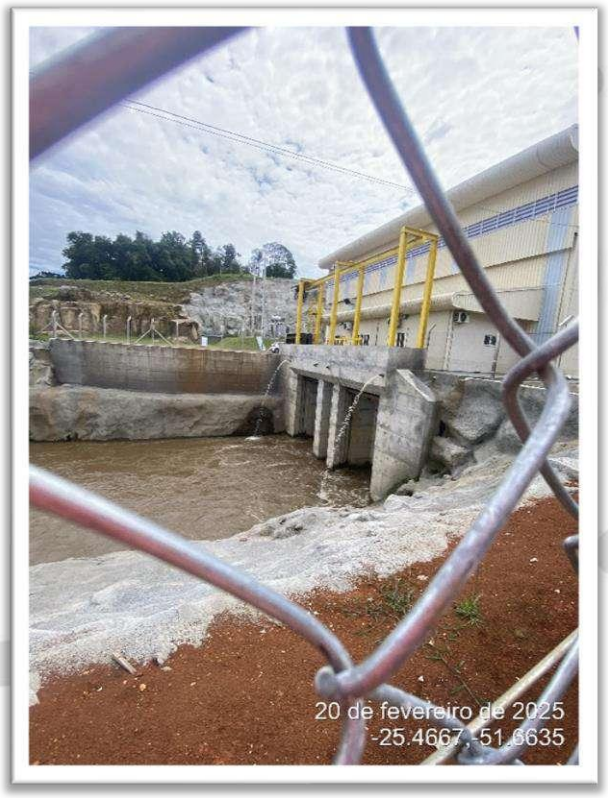


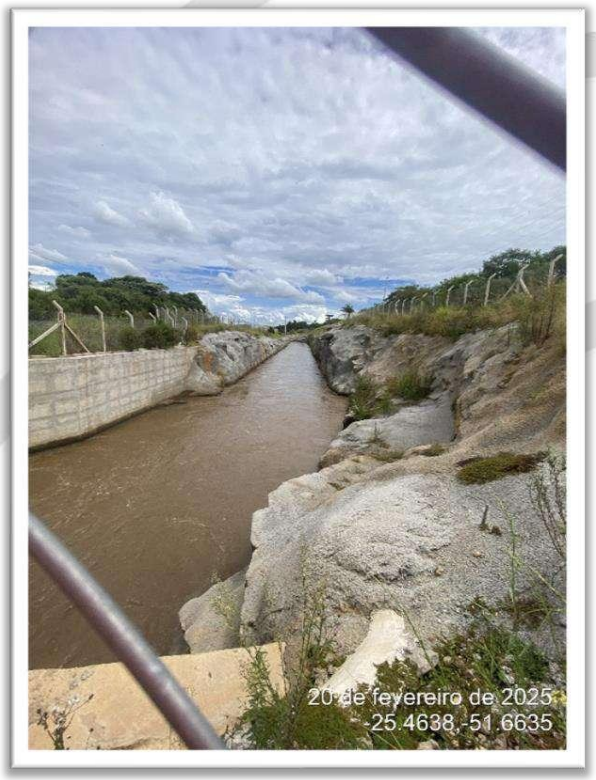


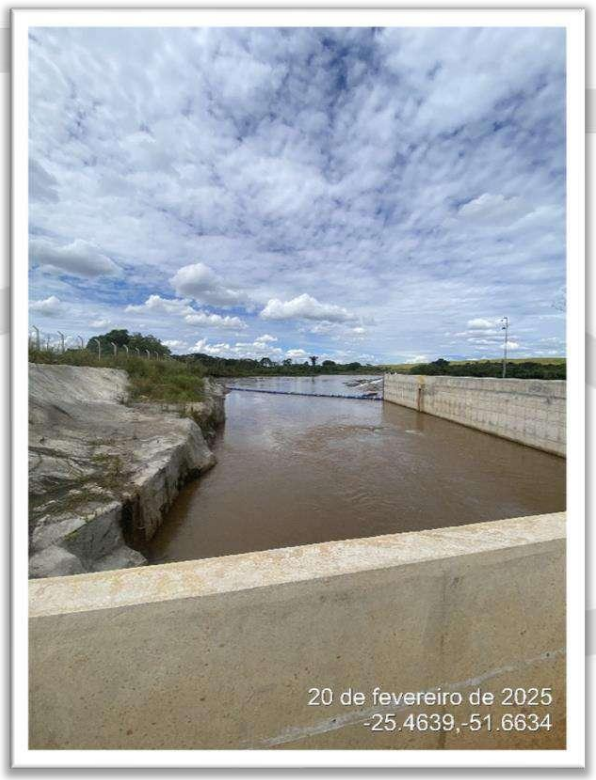


tel.: +55 41 4103.4946
contato@aurasocioambiental.com.br
www.aurasocioambiental.com.br

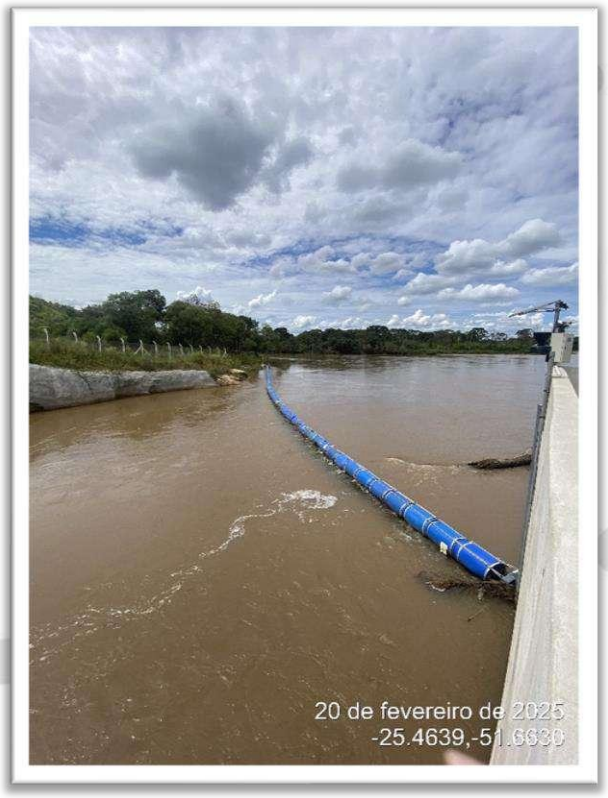

20 de fevereiro de 2025
-25.4667,-51.6637


20 de fevereiro de 2025
-25.4667,-51.6635

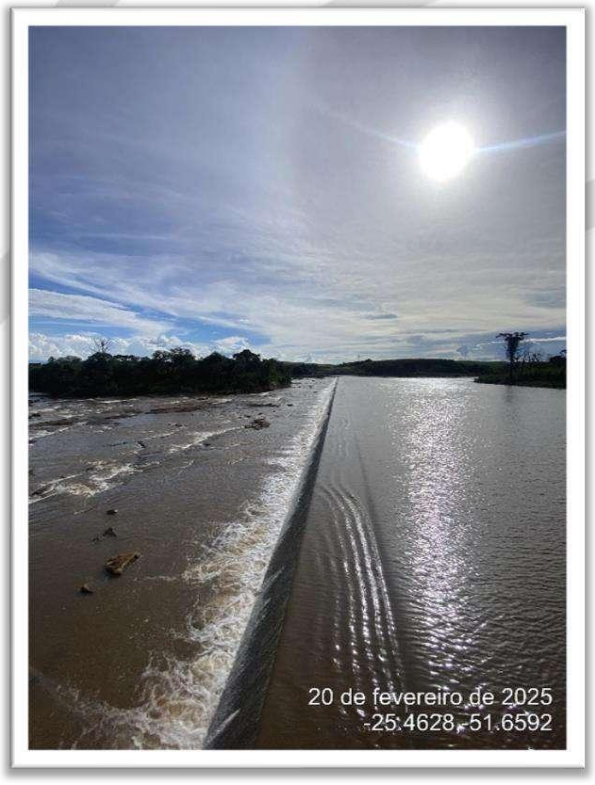

20 de fevereiro de 2025
-25.4638,-51.6635

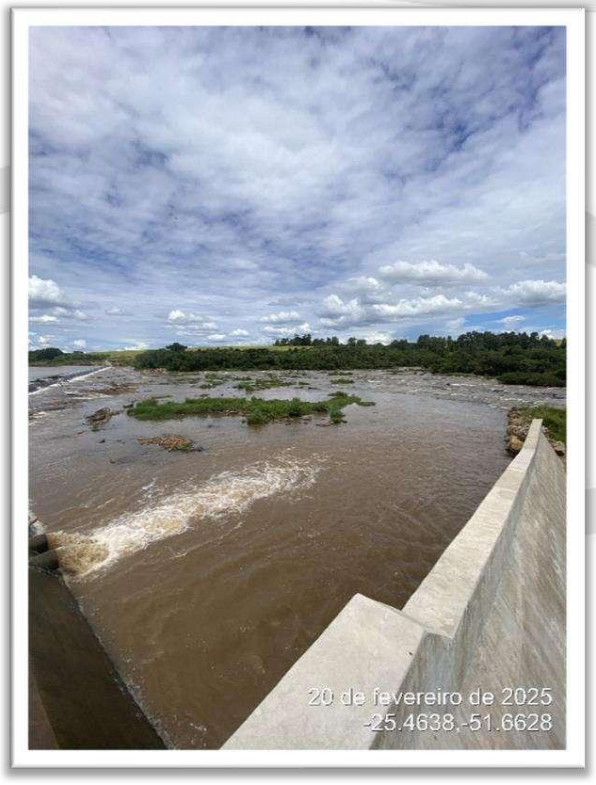

20 de fevereiro de 2025
-25.4639,-51.6634

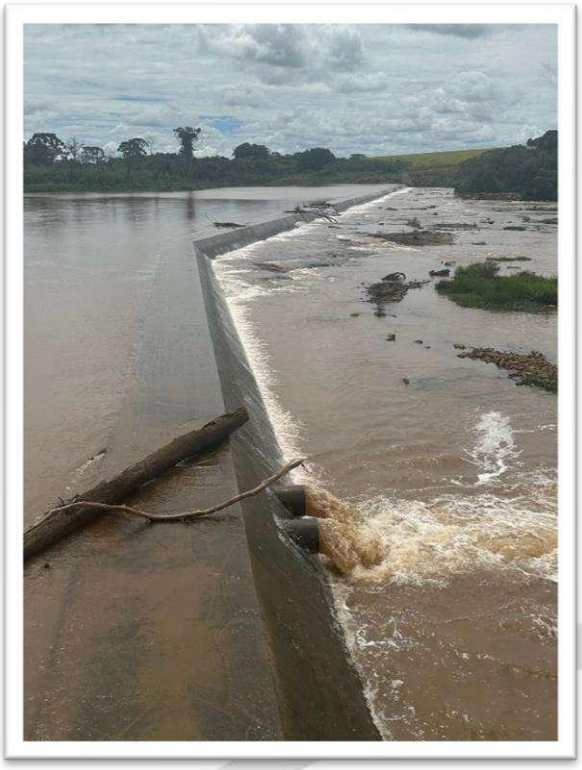


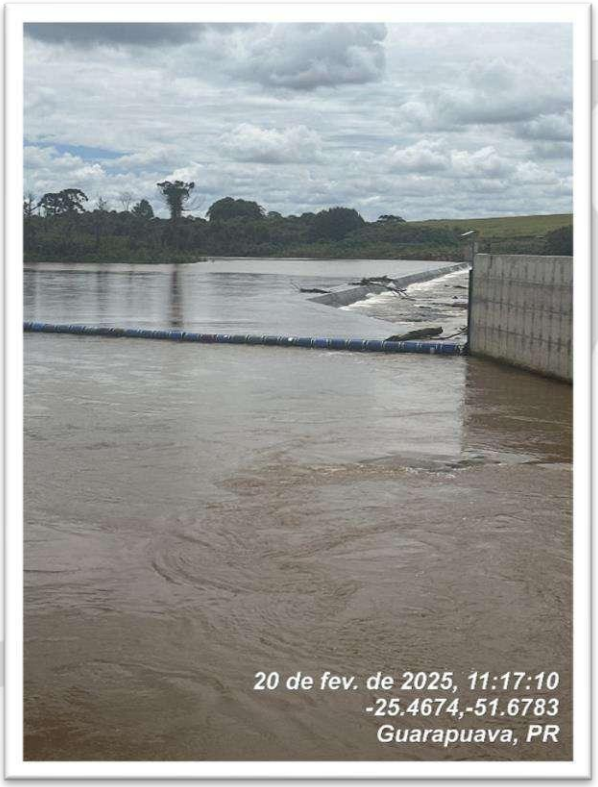


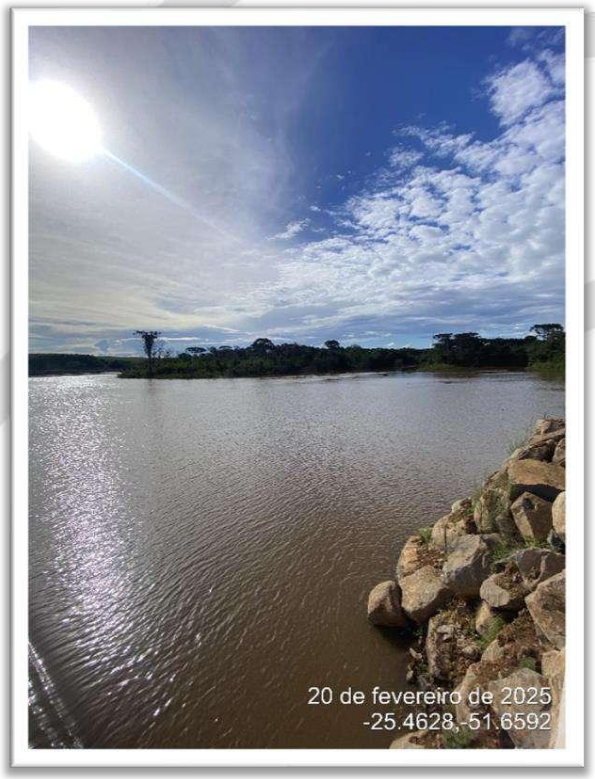
Reservatório:

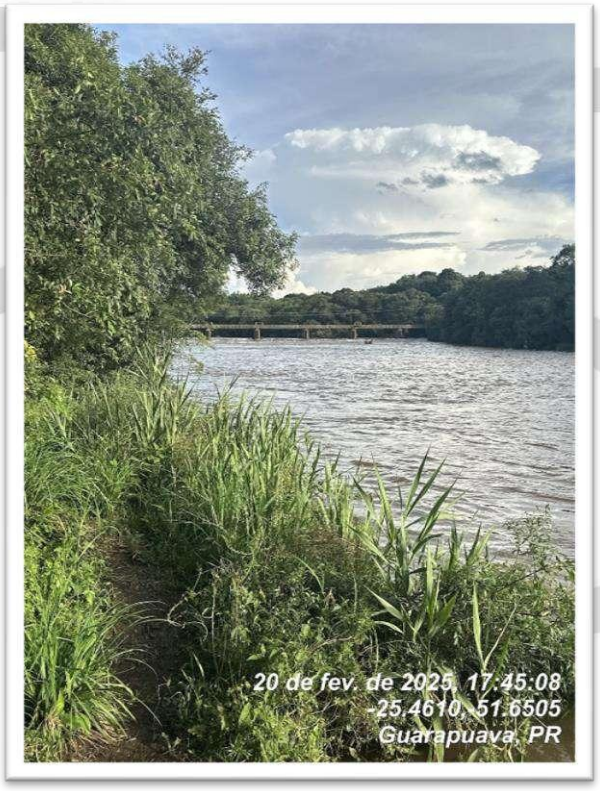




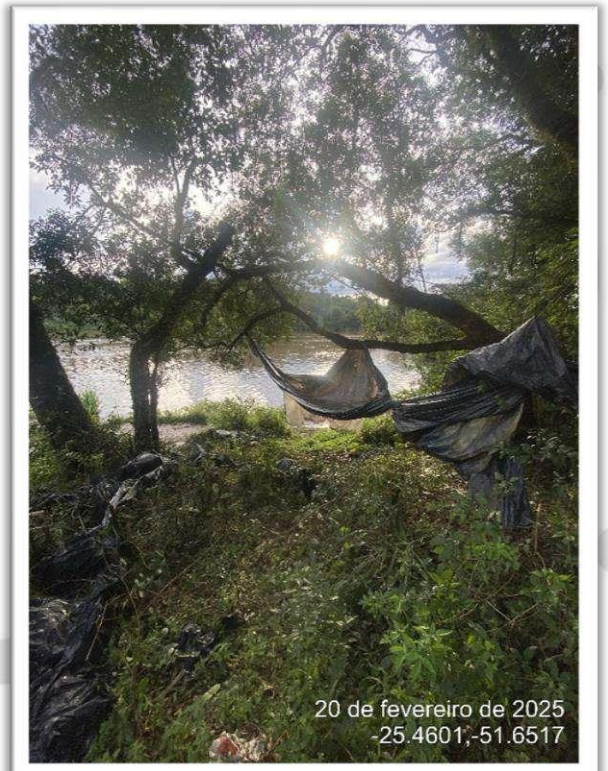


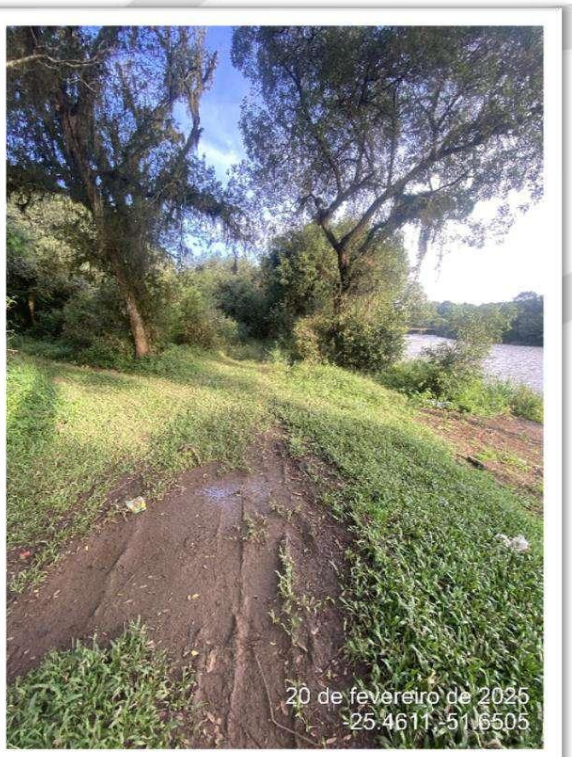

20 de fev. de 2025, 11:17:10
-25.4674,-51.6783
Guarapuava, PR

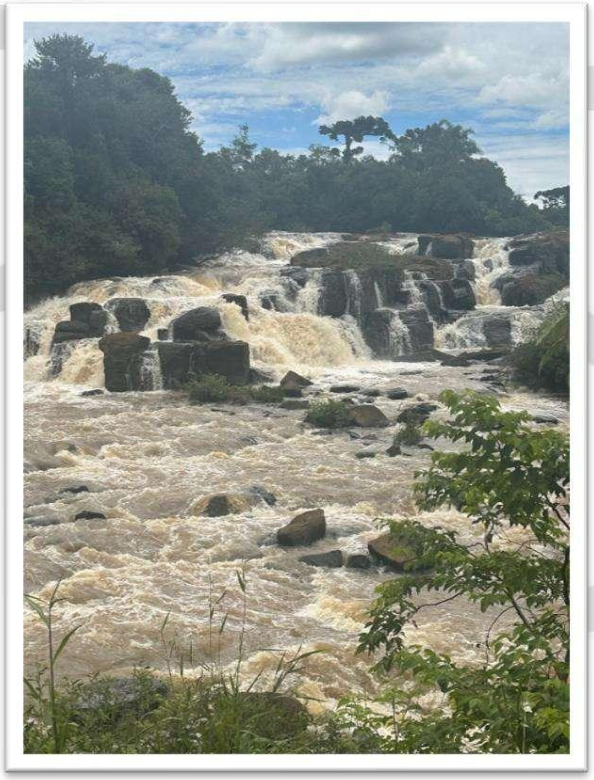

20 de fevereiro de 2025
-25.4628,-51.6592


20 de fev. de 2025, 17:45:08
-25.4610, 51.6505
Guarapuava, PR


20 de fevereiro de 2025
-25.4618,-51.6494


20 de fevereiro de 2025
-25.4601,-51.6517


20 de fevereiro de 2025
-25.4611,-51.6505

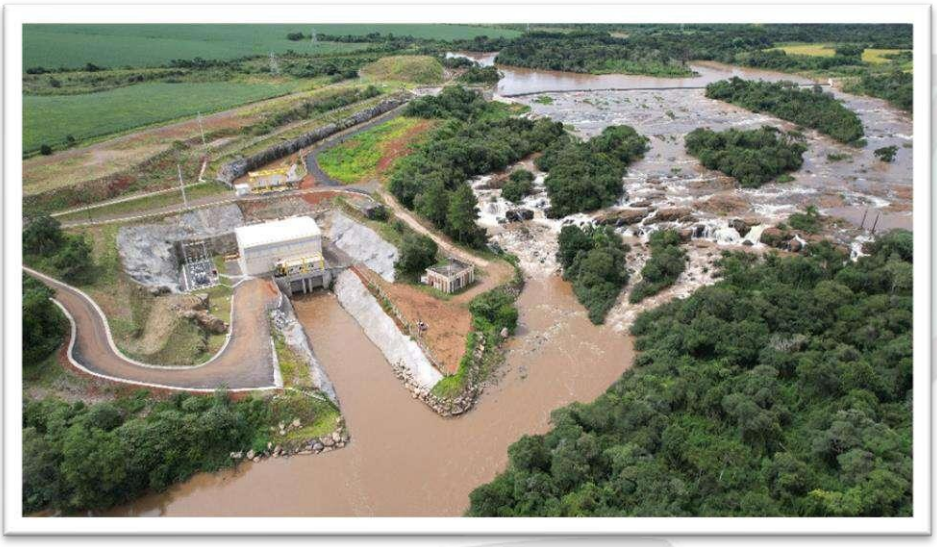


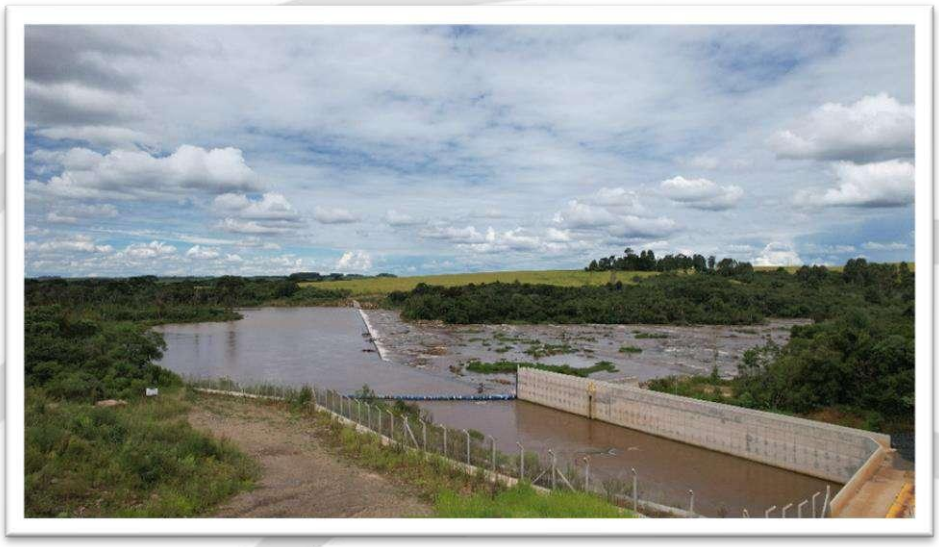
Entrevistas:





Sobrevôo no reservatório:

















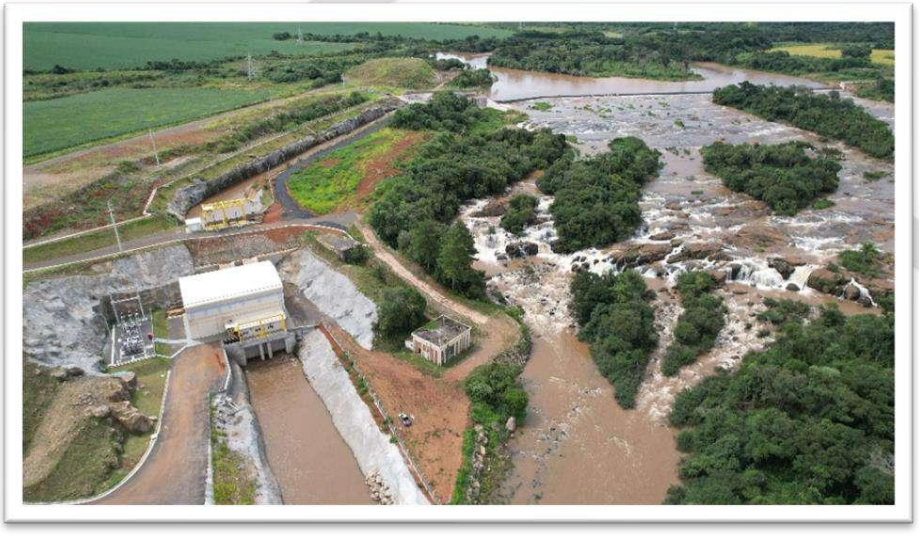












ANEXO III – MAPAS

tel.: +55 41 4103.4946
contato@aurasocioambiental.com.br
www.aurasocioambiental.com.br



Legenda:

EMPREENDIMENTO
- ADA
- ENTORNO DE 1000 M

DIVISÃO POLÍTICA ESTADUAL
- MUNCÍPIO DE GUARAPUAVA
- LIMITE MUNICIPAL

Fonte dos dados:

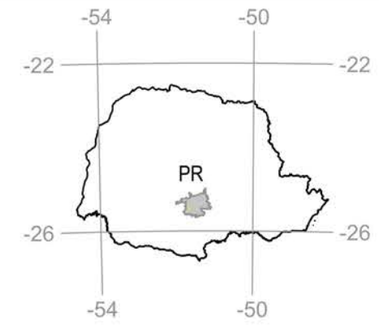
- INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT). Limites municipais do estado do Paraná – maio de 2021. [Recurso eletrônico: base cartográfica vetorial]. Curitiba: IAT, 2021. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Arquivo/limitesmunicipaispriatmaio2021zip. Acesso em: nov. 2025

Convenções cartográficas:

0 — 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE1000 M

Fonte dos dados:

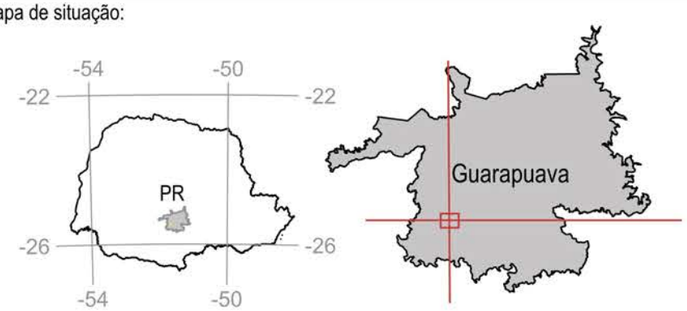
- HCMGIS. Catálogo de Cenas Google Earth. Complemento para QGIS [Software] Desenvolvido por HCMGIS, disponível em: https://hcmgis.vn.Acesso em: nov. 2025.

Convenções cartográficas:

0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DE LOCALIZAÇÃO

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

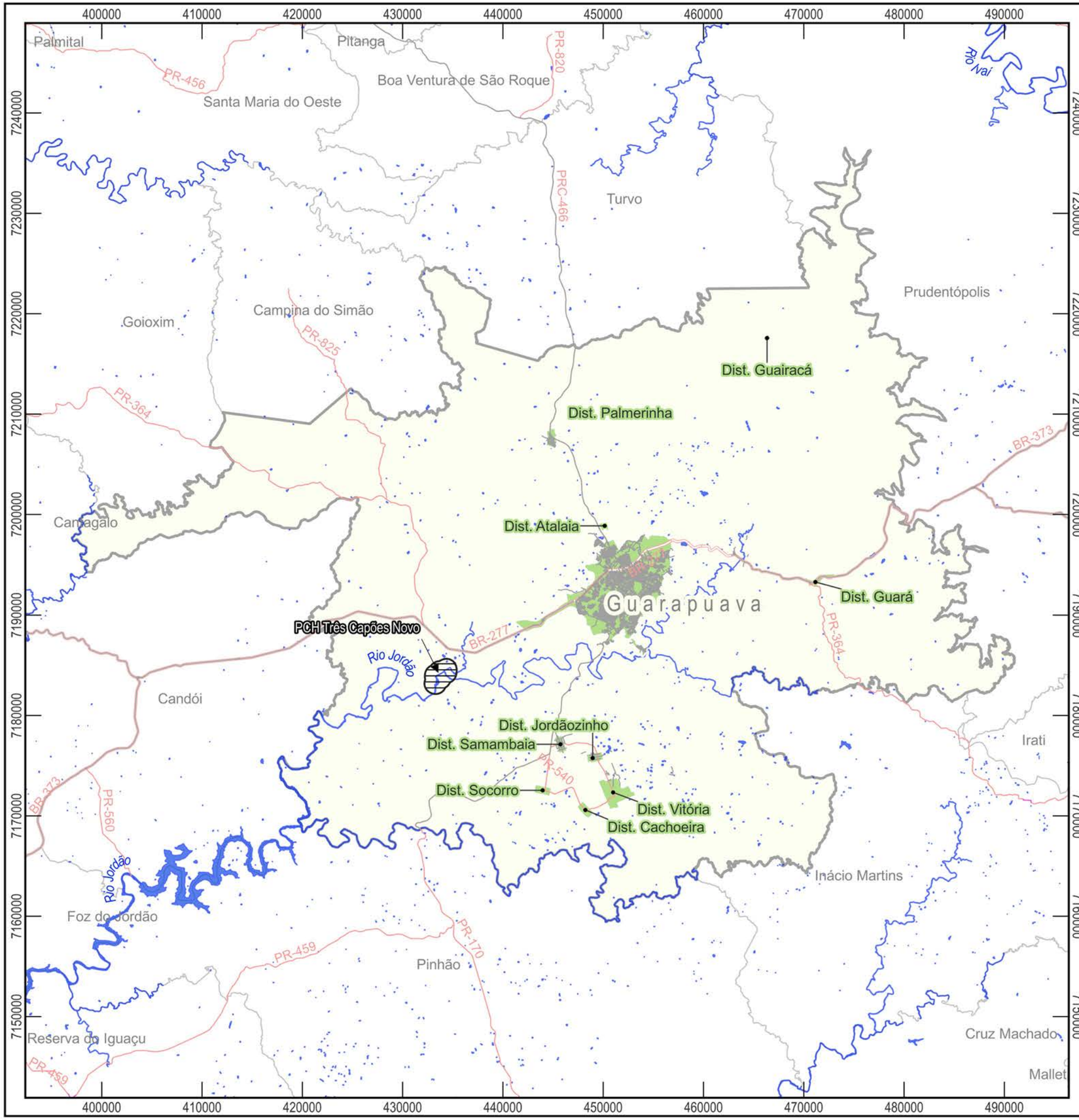
Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966



Legenda:

- ENTORNO DE 1000 M
- MASSA D'ÁGUA
- RODOVIA FEDERAL
- RODOVIA ESTADUAL
- LIMITE MUNICIPAL GUARAPUAVA
- ARRUAMENTO
- ÁREA URBANA/DISTRITOS

Fonte dos dados:

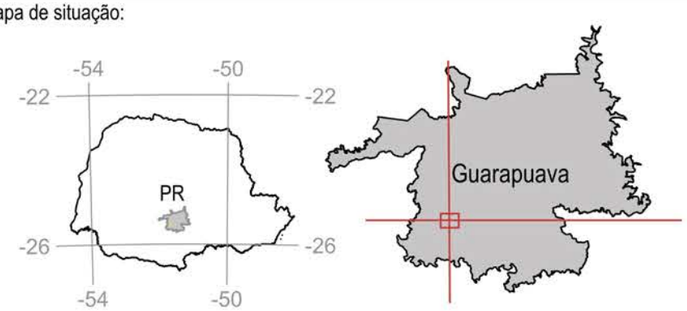
- GUARAPUAVA. Conselho do Plano Diretor de Guarapuava (CONCIDADE). Referências cartográficas dos distritos Atalaia, Guairacá, Guará, Entre Rios e Palmeirinha [dados cartográficos em formato DWG]. Guarapuava: CONCIDADE, [s. d.].
- CHANSON, M. QuickOSM Plugin for QGIS. Disponível em: https://plugins.qgis.org/plugins/QuickOSM/. Acesso em: 8 jun. 2026.
- INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT). Limites municipais do estado do Paraná – maio de 2021. [Recurso eletrônico: base cartográfica vetorial]. Curitiba: IAT, 2021.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017.

Convenções cartográficas:

0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título:
MAPA DE ZONEMANENTO DE GUARAPUAVA (CONCIDADE)

Projeto:
PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução:
Aura

Município: GUARAPUAVA
Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D
ART: 1720256614966



Legenda:

- RESERVATÓRIO
- APP
- BARRAMENTO
- CANAL ADUTOR
- EMBOQUE
- TOMADADAAGUA
- CONDUTO FORÇADO
- CASA DE FORÇA
- CANAL DE FUGA
- DESCARREGADOR DE FUNDO
- SUBESTAÇÃO
- PATIO E ACESSO PRINCIPAL

Fonte dos dados:

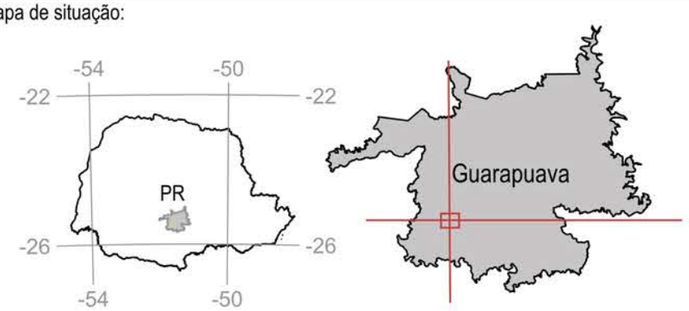
- HCMGIS. Catálogo de Cenas Google Earth. Complemento para QGIS [Software] Desenvolvido por HCMGIS, disponível em: https://hcmgis.vn.Acesso em: nov. 2025.
- GEOENERGY ENGENHARIA. PCH Três Capões Novo: Projeto executivo – "As Built" – Arranjo geral do empreendimento. Revisão 001. Guarapuava: Santa Maria,1 prancha, formato A1, 2021.

Convenções cartográficas:

0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DE ARRANJO GERAL DO EMPREENDIMENTO

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

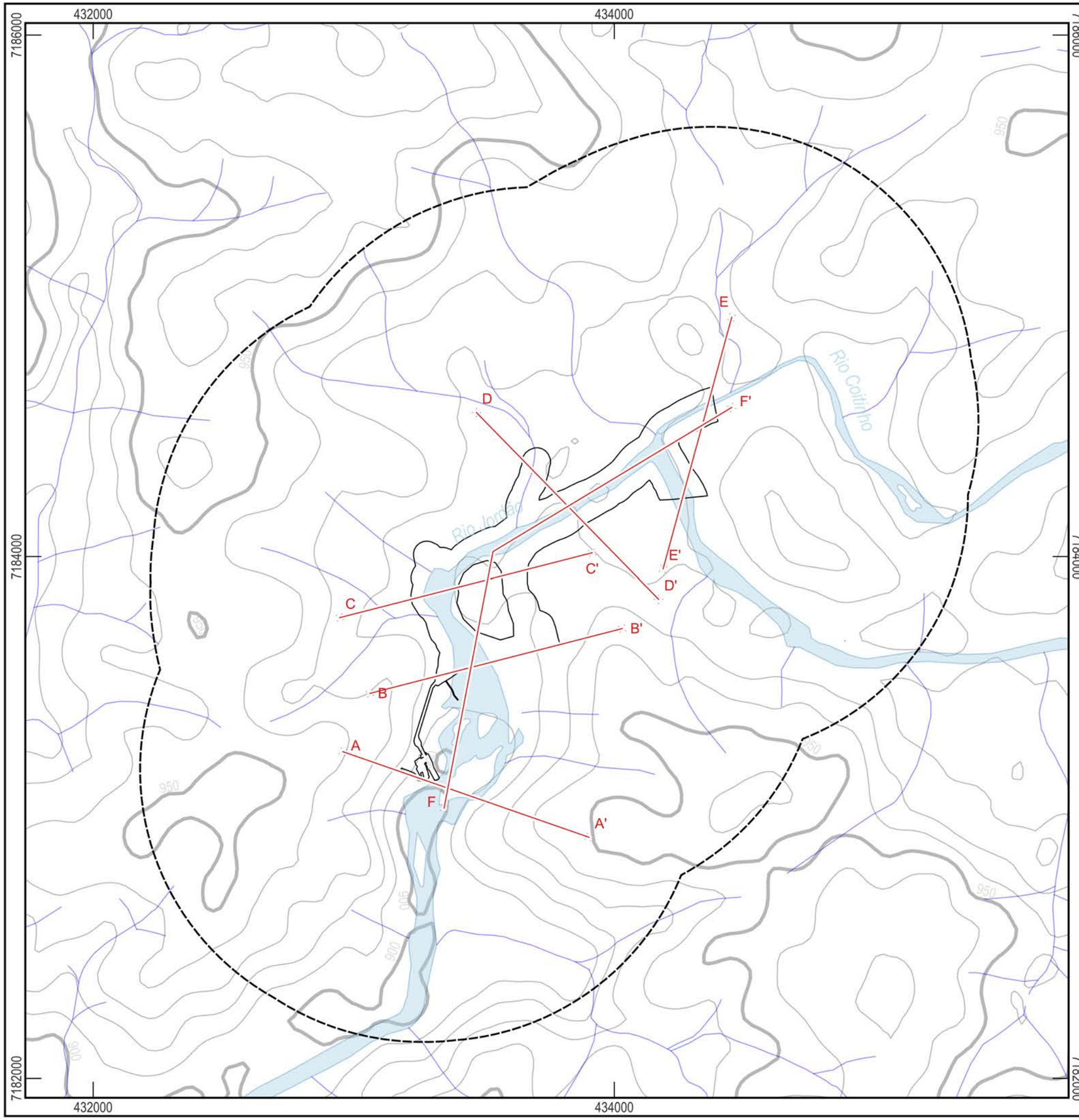
Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO 1000 METROS
- PERFIL

ELEMENTOS PLANIALTIMÉTRICOS
- MASSA D'ÁGUA
- CURSO D'ÁGUA
- CURVA MESTRA, A CADA 50 M
- CURVA INTERMEDIÁRIA, A CADA 10 M
- ESTRADA

Fonte dos dados:

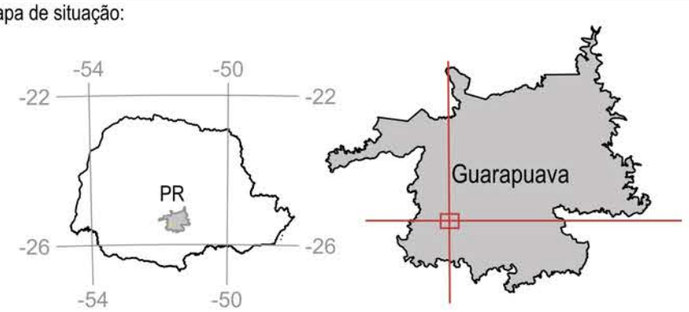
- Curvas extraídas por técnicas de goeprocessamento de imagem SRTM 30 metros (INPE);
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Topodata: Banco de Dados Morfométricos do Brasil. Altitude numérica, cena 25S525. Arquivo raster SRTM, resolulução espacial 30 metros. Disponível em https://www.google.com/maps/d/u/0/viewermid=1Yle0c2VU4waXoKzn0RBONZG9NgSYas8 48.3613482713699334&z=4/. Acesso em: 06/11/2025.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/0c698205-6b59-48dc-8b5e-a58a5dfcc989#:~:text=A%20Base%20Hidrogr%C3%A1fica%20Ottocodificada%20%28BH(Acesso em: 06/11/2025

Convenções cartográficas:

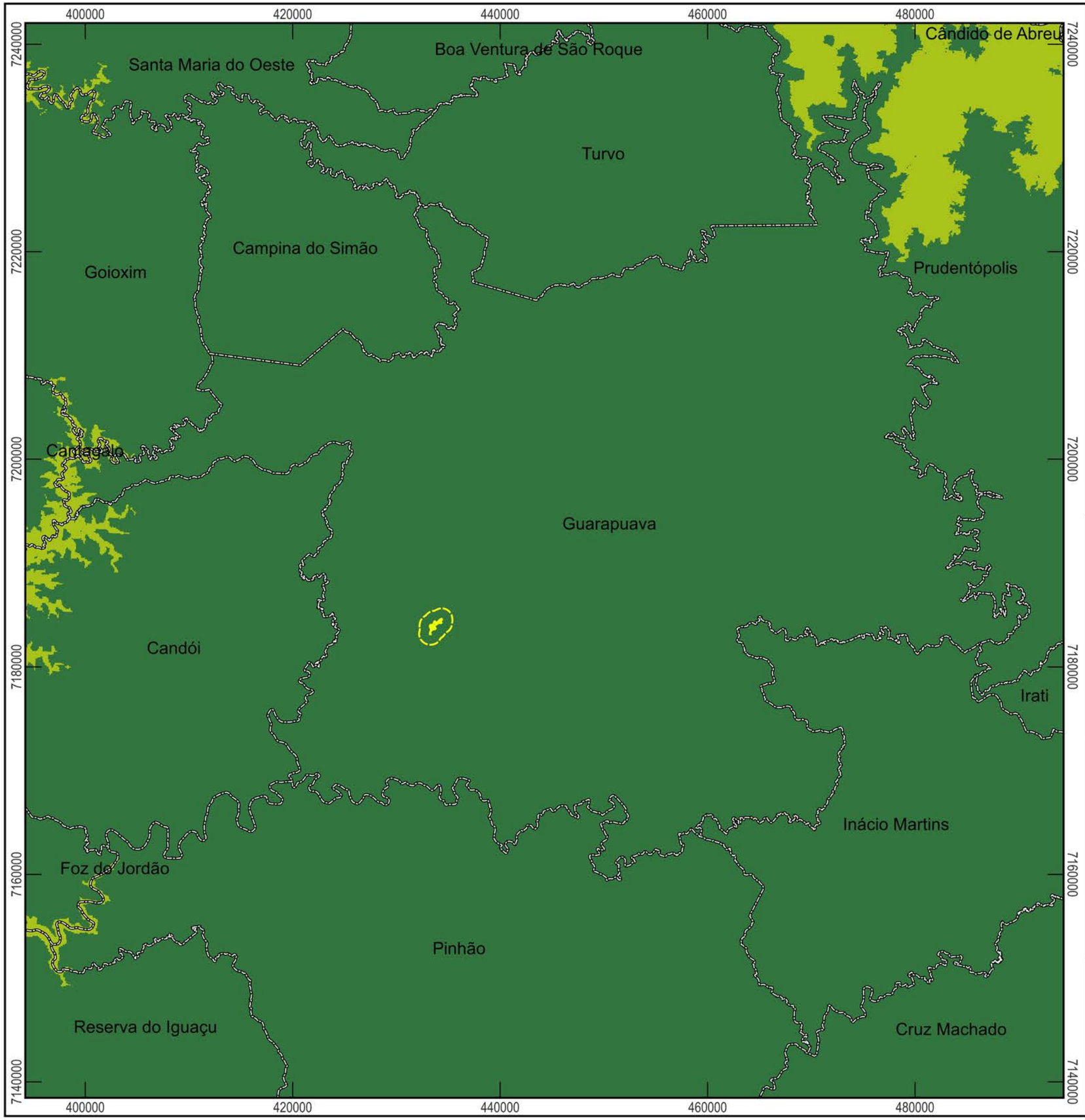
0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: CARTA DE SITUAÇÃO DOS PERFIS		
Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO		
Execução: Aura	Município: GUARAPUAVA	Estado: PR
	Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA	
	CREA: PR-120097/D	ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE1000 M

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA
- CFA
- CFB

Fonte dos dados:

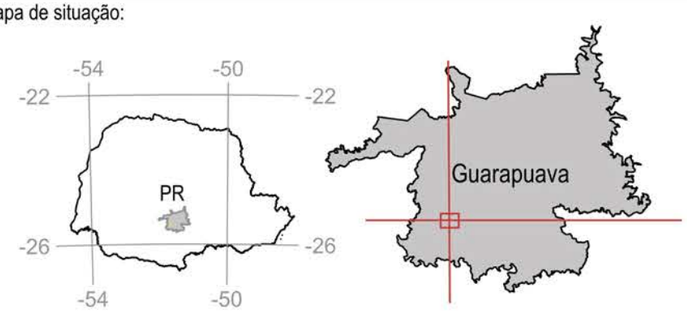
- ALVARES, C.A., STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C. GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, Vol. 22, No. 6, p.711.728, 2014.
- INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT). Limites municipais do estado do Paraná – maio de 2021. [Recurso eletrônico: base cartográfica vetorial]. Curitiba: IAT, 2021. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Arquivo/limitesmunicipaispriatmaio2021zip. Acesso em: nov. 2025

Convenções cartográficas:

0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DE CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KOPPEN-GEIGER

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

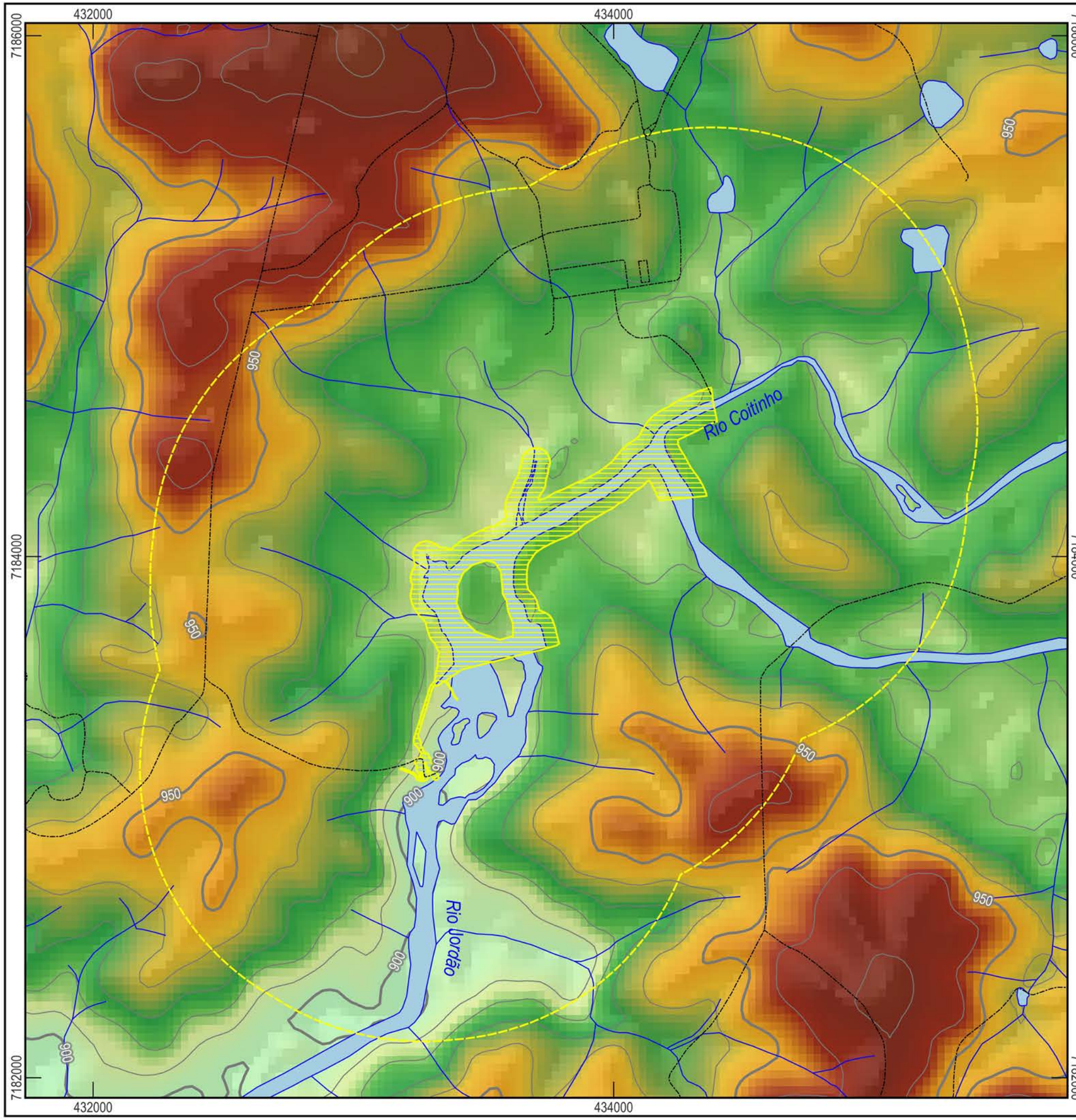
Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE1000 M

HIPSOMETRIA (MDE-SRTM)
- 1.086 M
- 874 M

HIDROGRAFIA
- CURSO D'ÁGUA
- MASSA D'ÁGUA

CURVAS
- MESTRA, A CADA 50 M
- INTERMEDIÁRIA, A CADA 10 M
- ESTRADA, ACESSO OU CAMINHO

Fonte dos dados:

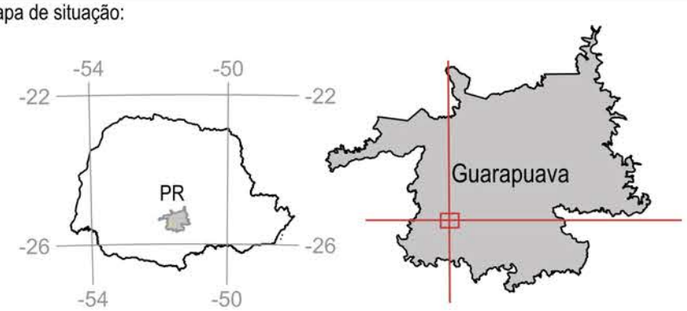
- Curvas extraídas por técnicas de geoprocessamento de imagem SRTM 30 metros (INPE);
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Topodata: Banco De Dados Morfométricos do Brasil. Altitude numérica, cena 25S525. Arquivo raster SRTM, resolulução espacial 30 metros. Disponível em https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1Yle0c2VU4waXo-Kzn0RBONZG9NgSYas&ll=-16.947190217121886%2C-48.361348271369934&z=4/. Acesso em: 06/11/2025.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/0c698205-6b59-48dc-8b5e-a58a5dfcc989#:~:text=A%20Base%20Hidrogr%C3%A1fica%20Ottocodificada%20%28BHO%29%2 Acesso em: 06/11/2025

Convenções cartográficas:

0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA HIPSOMÉTRICO

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

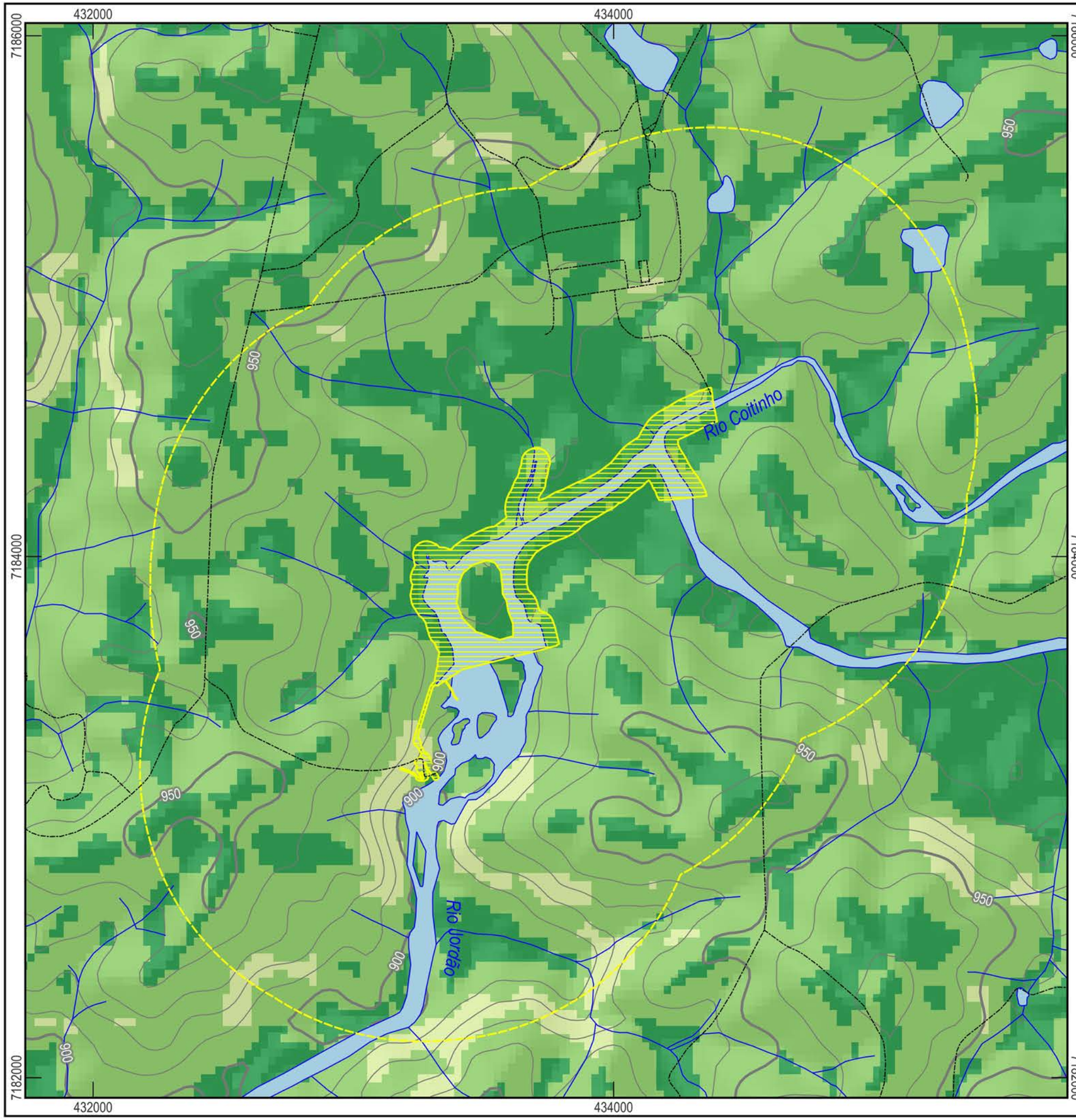
Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE1000 M

CURVA
- MESTRA, A CADA 50 M
- INTERMEDIÁRIA, A CADA 10 M

HIDROGRAFIA
- CURSO D'ÁGUA
- MASSA D'ÁGUA
- ESTRADA, ACESSO OU CAMINHO

CLINOMETRIA (EMBRAPA,1999)
- PLANO (0-3%)
- SUAVE ONDULADO (3-8%)
- ONDULADO (8-20%)

Fonte dos dados:

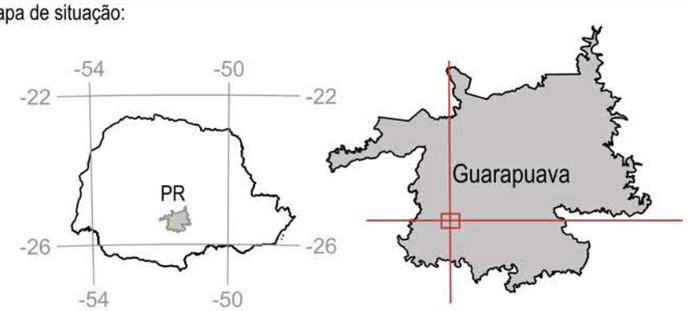
- Declividade obtidas por técnicas de goeprocessamento de imagem SRTM 30 metros (INPE), classificada de acordo com EMBRAPA (1999).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Manual técnico de pedologia: classificação de relevo segundo declividade. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Topodata: Banco De Dados Morfométricos do Brasil. Altitude numérica, cena 25S525. Arquivo raster SRTM, resoluluçõe espacial 30 metros. Disponivel em https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1Yle0c2VU4waXo-Kzn0RBONZG9NgSYas&ll=-16.947190217121886%2C-48.3613482713699934&z=4/. Acesso em: 06/11/2025
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017. Disponivel em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/0c698205-6b59-48dc-8b5e-a58a5dfcc989#.~:text=A%20Base%20Hidrogr%C3%A1fica%20Ottocodificada%20%28BHO%29%20utilizada%

Convenções cartográficas:

0 — 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA CLINOMÉTRICO

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

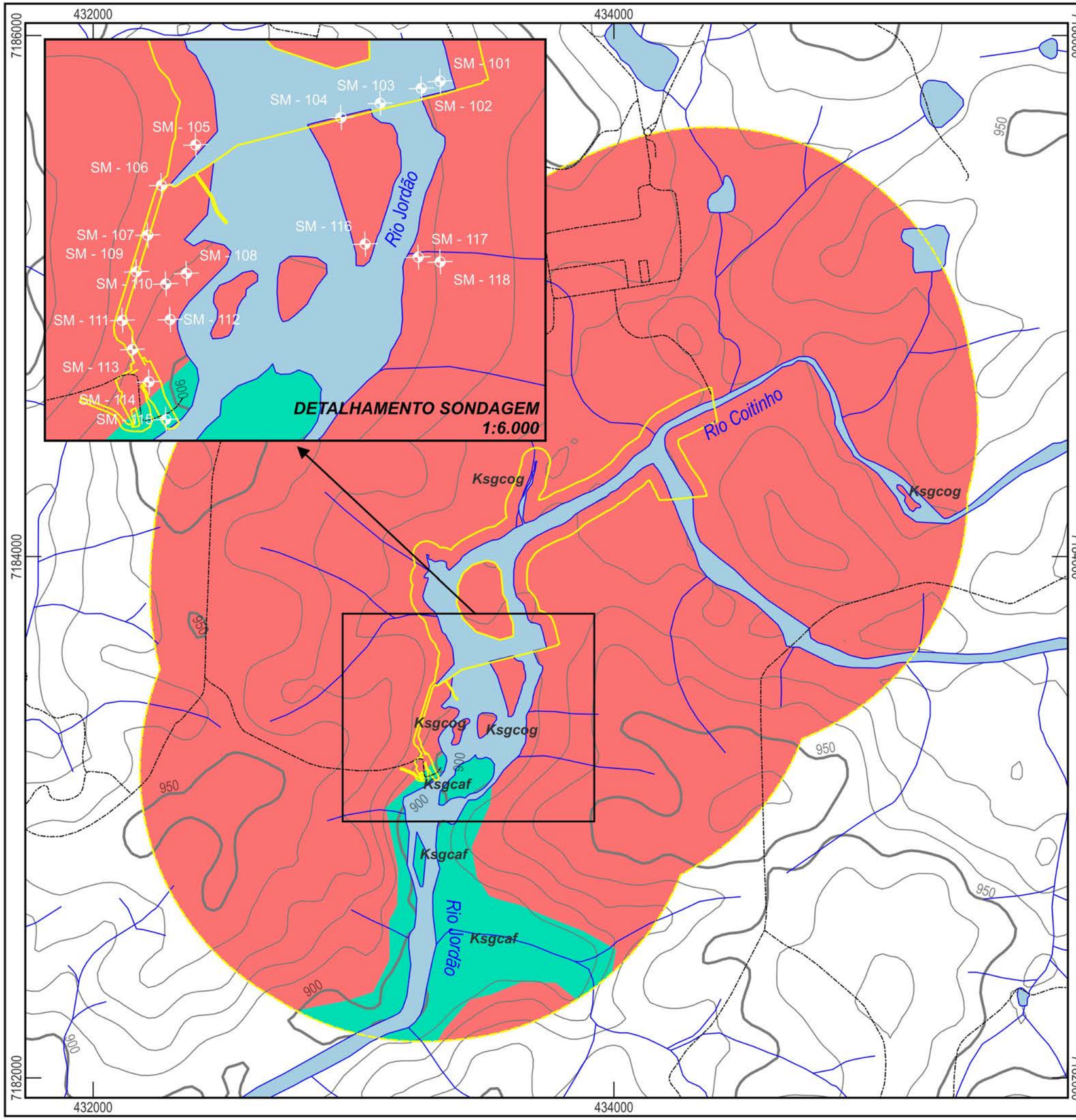
Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE1000 M

HIDROGRAFIA
- CURSO D'ÁGUA
- MASSA D'ÁGUA

PLANIMETRIA
- ESTRADA
- SONDAGEM

LITOESTRATIGRAFIA GRUPO SERRA GERAL
- FM CANDÓI, MB. FOZ DO AREIA (KSGCAF)
- FM. COVÓ, MB. GUARAPUAVA (KSGCOG)

Fonte dos dados:

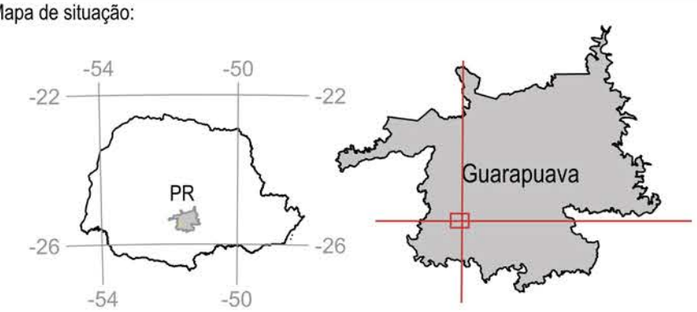
- SERVIÇO GEOLÓGICO DO PARANÁ – MINEROPAR. O Grupo Serra Geral no Estado do Paraná. Curitiba: Mineropar, 2013.
- Relevo sombreado extraído por técnicas de geoprocessamento sobre imagem SRTM com 30 metros de resolução (INPE).
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Topodata: Banco De Dados Morfométricos do Brasil. Altitude numérica, cena 25S525. Arquivo raster SRTM, resolulução espacial 30 metros. Disponível em https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1Yle0c2VU4waXo-Kzn0RBONZG9NgSYas&ll=-16.947190217121886%2C-48.361348271369934&z=4/. Acesso em: 06/11/2025.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/0c698205-6b59-48dc-8b5e-a58a5dfcc989#:~:text=A%20Base%20Hidrogr%C3%A1fica%20Ottocodificada%20%28BHO%29%20utilizada%20p

Convenções cartográficas:

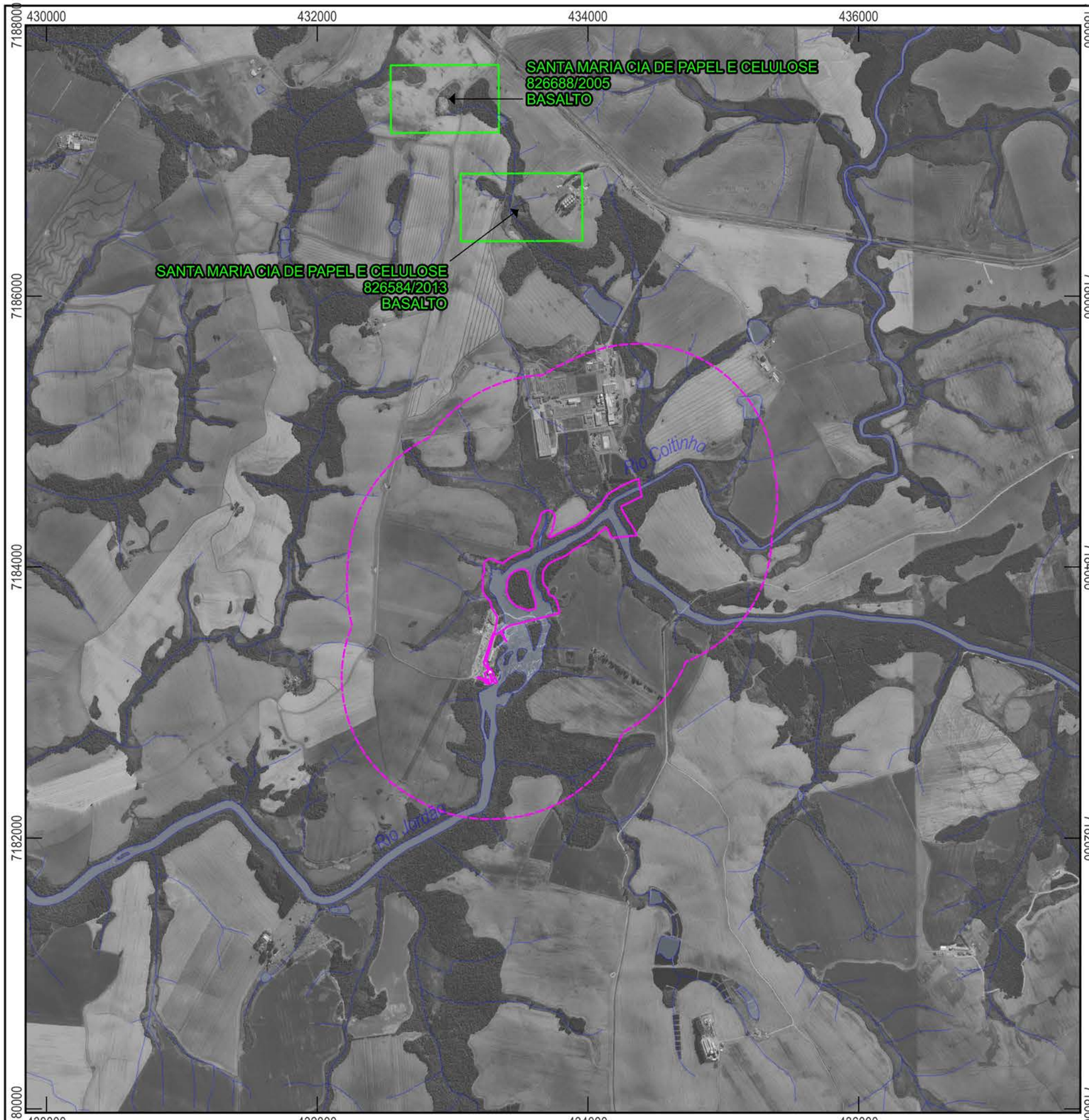
0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA GEOLÓGICO		
Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO		
Execução: Aura	Município: GUARAPUAVA	Estado: PR
	Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA	
	CREA: PR-120097/D	ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE1000 M

HIDROGRAFIA
- MASSA D'ÁGUA
- CURSO D'ÁGUA

PROCESSOS MINERÁRIOS
- CONCESSÃO DE LAVRA

Fonte dos dados:

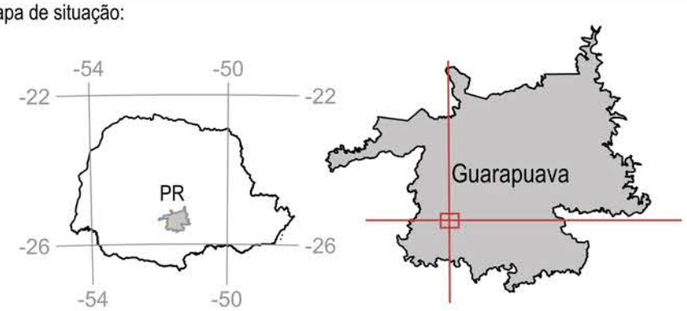
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017. Disponível em: https:/metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/0c698205-6b59-48dc-8b5e-a58a5dfcc989#:~:text=A%20Base%20Hidrogr%C3%A1fica%20Ottocodificada%20%28

Convenções cartográficas:

0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: CARTA DE PROCESSOS MINERÁRIOS

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

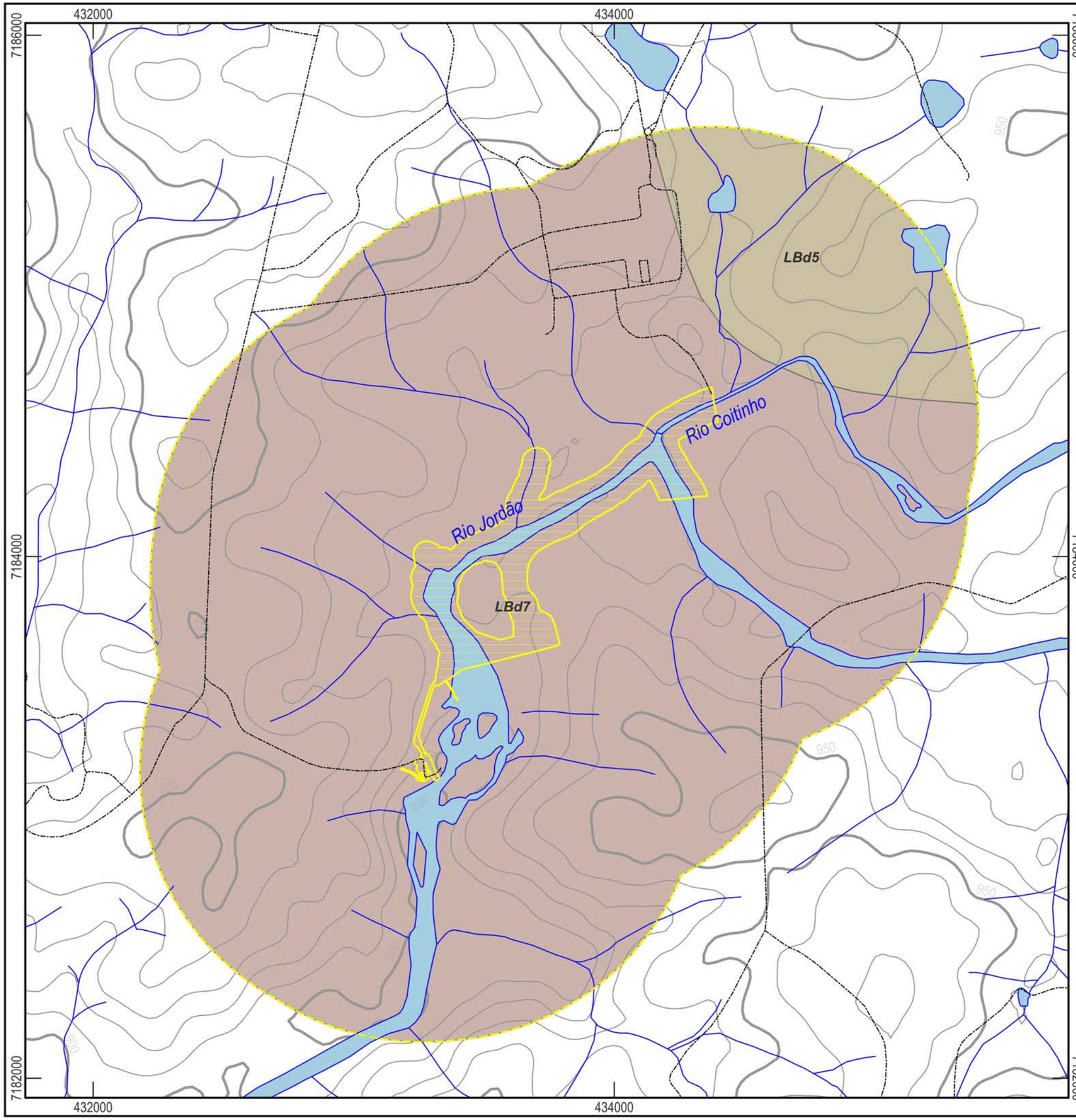
Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE1000 M
- ESTRADAS

HIDROGRAFIA
- CURSO D'ÁGUA
- MASSA D'ÁGUA

CURVAS
- MESTRA, A CADA 50 M
- INTERMEDIÁRIA, A CADA 10 M

ORDEM DOS SOLOS SIBCS (SANTOS. 1999)
- LBd5 - LATOSSOLO BRUNO Distrofico
- LBd7 - LATOSSOLO BRUNO Distrofico

Fonte dos dados:

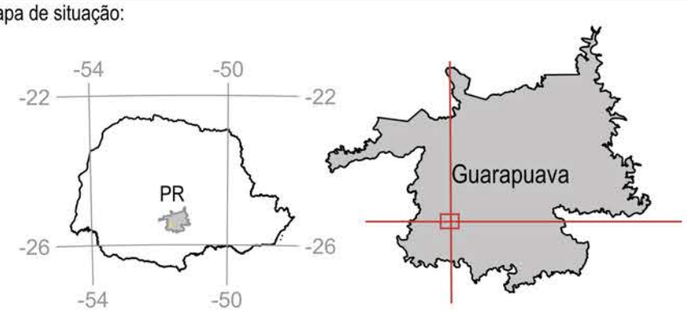
- BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. dos; MANZATTO, C. V.; BOGNOLA, I. A.; FASOLO, P. J.; CARVALHO, A. P. de; POTTER, R. O.; CURCIO, G. R. Mapa de solos do estado do Paraná [recurso eletrônico]: escala 1:250.000. Brasília, DF: Embrapa Solos, 2008. Arquivo shapefile. Disponível em: https://geoinfo.dados.embrapa.br/datasets/geoinfo_data:geonode:parana_solos_20201105/metadata_detail. Acesso em: 07/11/2025
- Relevo sombreado extraido por tèncicas de geoprocessamento sobre imagem SRTM com 30 metros de resolução (INPE). - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Topodata: Banco De Dados Morfométricos do Brasil. Altitude numérica, cena 25S525. Arquivo raster SRTM, resolulução espacial 30 metros. Disponível em https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1Yle0c2VU4waXo-Kzn0RBONZG9NgSYas&ll=-16.947190217121886%2C-48.3613482713699348&z=4/. Acesso em: 06/11/2025 - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/0c698205-6b59-48dc-8b5e-a58a5dfcc989#:~:text=A%20Base%20Hidrogr%C3%A1fica%20Ottocodificada%20%28BHO%29%20utilizada%2

Convenções cartográficas:

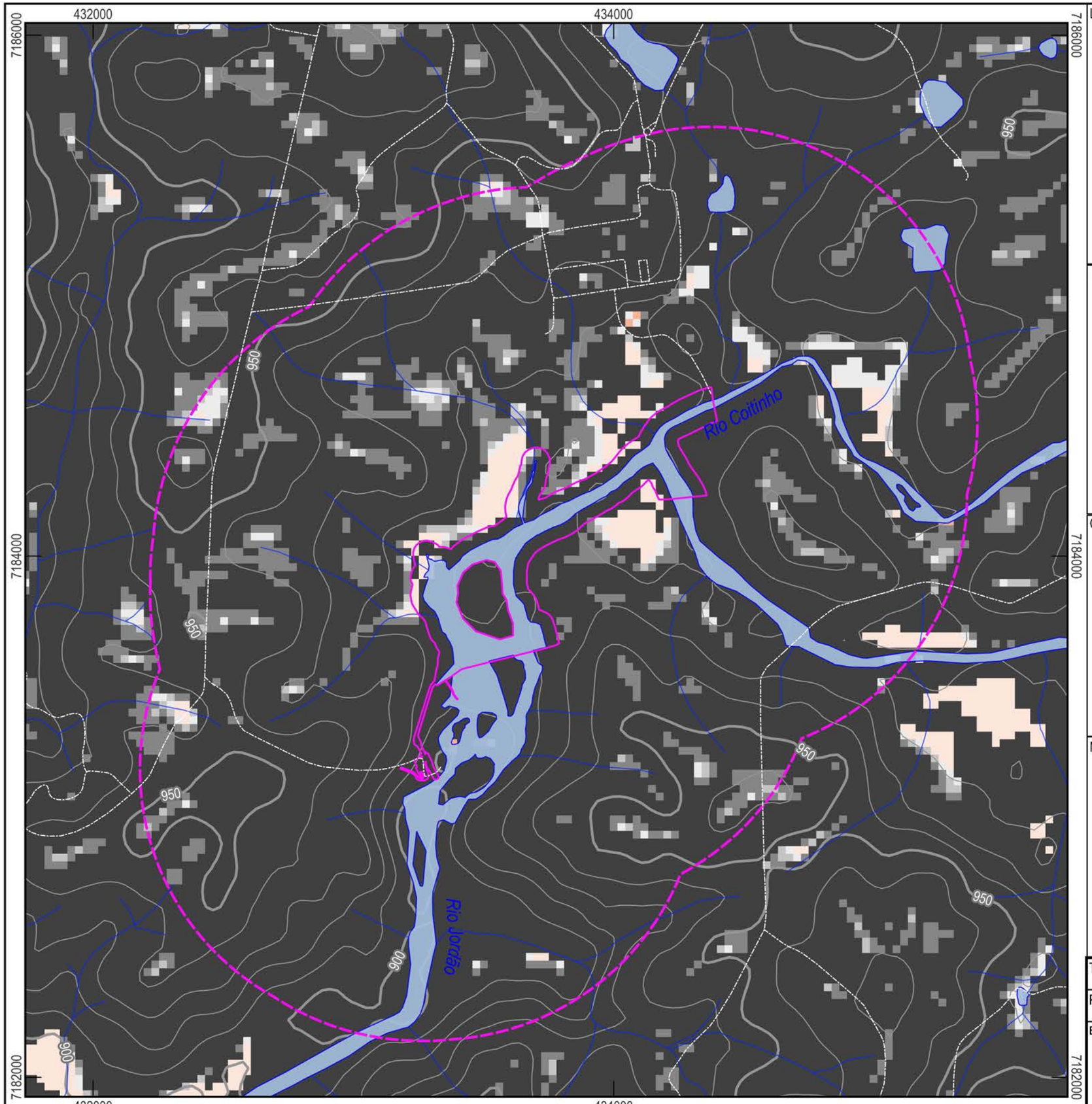
0 — 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DE SOLOS		
Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO		
Execução: Aura	Município: GUARAPUAVA	Estado: PR
	Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA	
	CREA: PR-120097/D	ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE1000 M

HIDROGRAFIA
- CURSO D'ÁGUA
- MASSA D'ÁGUA

CURVA
- MESTRA (A CADA 50 M)
- INTERMEDIÁRIA (A CADA 10 M)

PERDA DE SOLO (T/HA/ANO)
- 0-1 Nenhuma ou ligeira
- 1-3 Nenhuma ou ligeira
- 3-5 Nenhuma ou ligeira
- 5-10 Nenhuma ou ligeira
- 10- 20 Moderada
- 20-50 Moderada
- 50-200 Alta

Fonte dos dados:

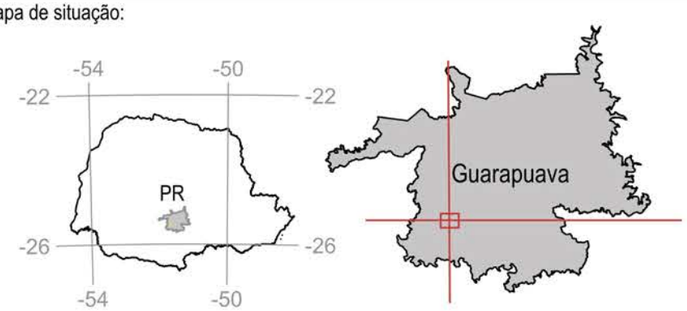
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). CBERS 4A/WPM – Coleção de imagens de alta resolução espacial, "CBERS4A_WPM_PCA_RGB321_20250807_208_145". Composição colorida R(3)G(2)B(1) fusionada com a banda pancromática (~2 m de reoslução espacial) capatada em 08 de agosto de 2025. São José dos Campos, SP: INPE, 2025. Disponível em: https://data.inpe.br/stac/browser/collections/CB4A-WPM-PCA-FUSED-1/items CBERS4A_WPM_PCA_RGB321_20250807_208_145. Acesso em: 13/11/2025
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017. Disponível em: https:/metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/0c698205-6b59-48dc-

Convenções cartográficas:

0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:

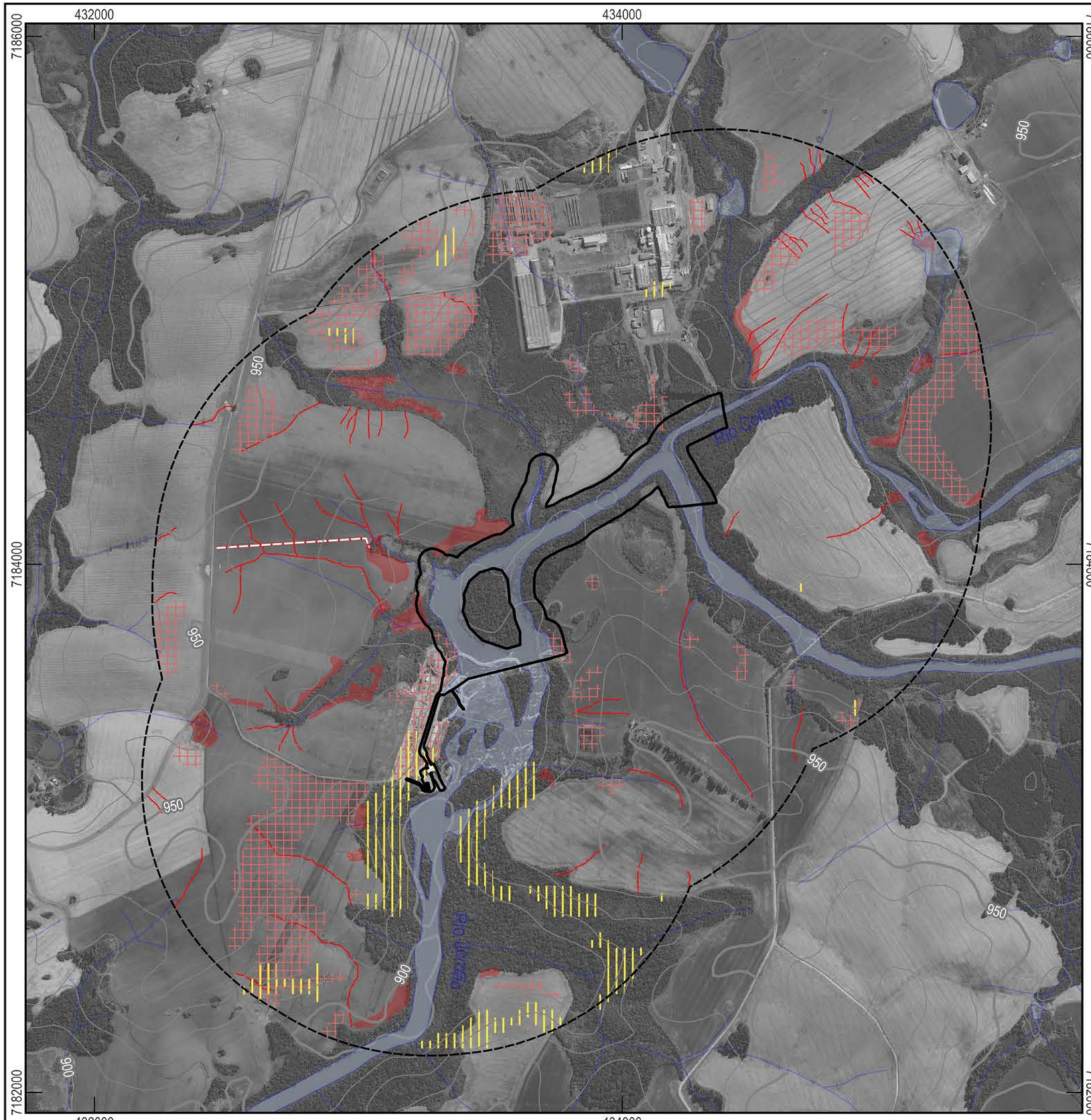


Título:
CARTA DE VULNERABILIDADE A EROSÃO

Projeto:
PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução:
Aura

Município: GUARAPUAVA
Estado: PR
Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA
CREA: PR-120097/D
ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE1000 M

HIDROGRAFIA
- CURSO D'ÁGUA
- MASSA D'ÁGUA

CURVA
- MESTRA (A CADA 50 M)
- INTERMEDIÁRIA (A CADA 10 M)

FEIÇÕES EROSIVAS E DE ASSOREAMENTO
- CANAL
- EROSÃO LINEAR
- EROSÃO LAMINAR

ASSOREAMENTO
- ASSOREAMENTO
- DECLIVIDADE 8-20%

Fonte dos dados:

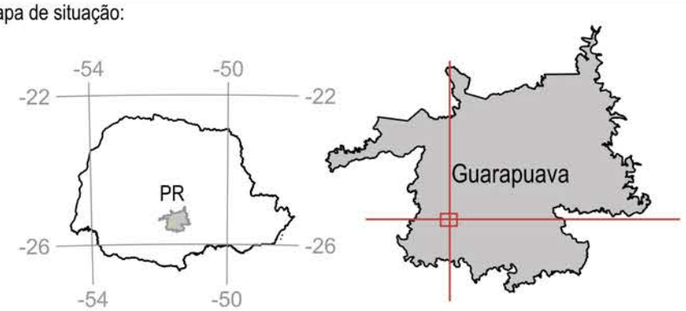
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). CBERS 4A/WPM – Coleção de imagens de alta resolução espacial, "CBERS4A_WPM_PCA_RGB321_20250807_208_145". Composição colorida R(3)G(2)B(1) fusionada com a banda pancromática (~2 m de reoslução espacial) capatada em 08 de agosto de 2025. São José dos Campos, SP: INPE, 2025.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017. Disponível em: https:/metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/0c698205-6b59-48dc-8b5e-a58a5dfcc989#:~:text=A%20Base%20Hidrogr%C3%A1fica%20Ottocodificada%20%28E

Convenções cartográficas:

0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:

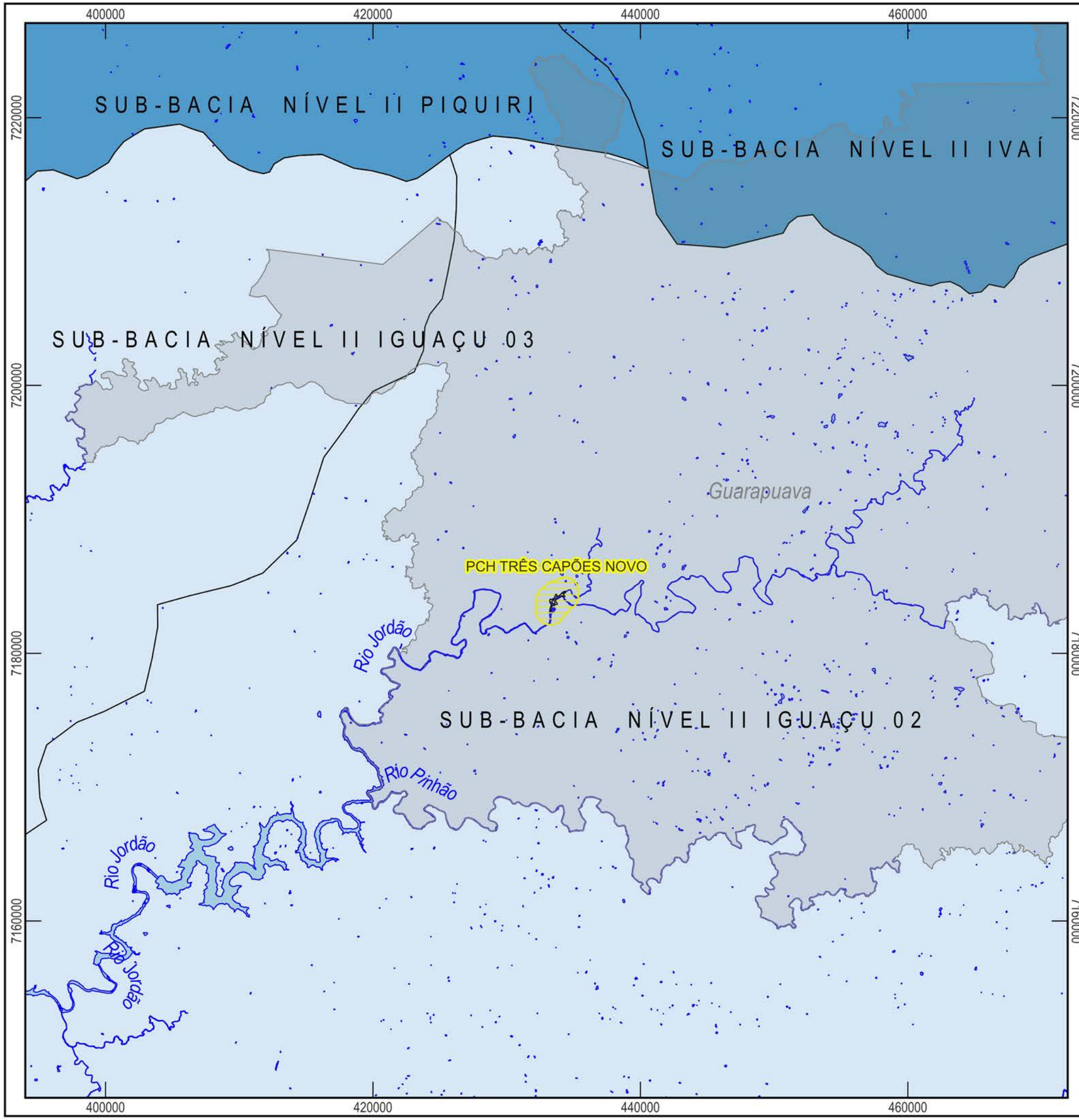


Título:
CARTA DE IDENTIFICAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E DE ASSOREAMENTO

Projeto:
PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução:
Aura

Município: GUARAPUAVA
Estado: PR
Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA
CREA: PR-120097/D
ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE 1000 M
- LIMITE MUNICIPAL GUARAPUAVA

SUB-BACIAS NÍVEL 1 (PNRH, 2006)
- IGUAÇU
- PARANÁ RH1

SUB-BACIAS NÍVEL 2 (PNRH, 2006)
- LIMITE DE SUB-BACIA

Fonte dos dados:

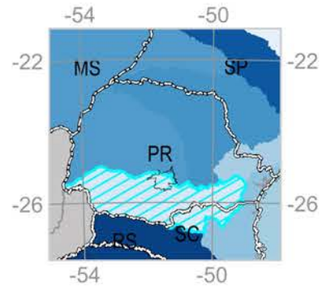
- Agência Nacional de Águas (ANA). Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH): sub-bacias nível 2. Banco de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). Brasília, DF: ANA/MMA; SNIRH, ano não informado. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/6141f37f-f15d-42e7-8495-ae9ddad0846f. Acesso em 13/11/2025.
- Agência Nacional de Águas (ANA). Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH): sub-bacias nível 1. Banco de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). Brasília, DF: ANA/MMA; SNIRH, ano não informado. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/6141f37f-f15d-42e7-8495-ae9ddad0846f. Acesso em 13/11/2025.

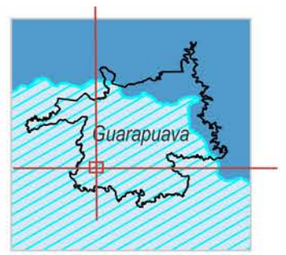
Convenções cartográficas:

0 — 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:





Título:
MAPA DE SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS (PNRH, 2006)

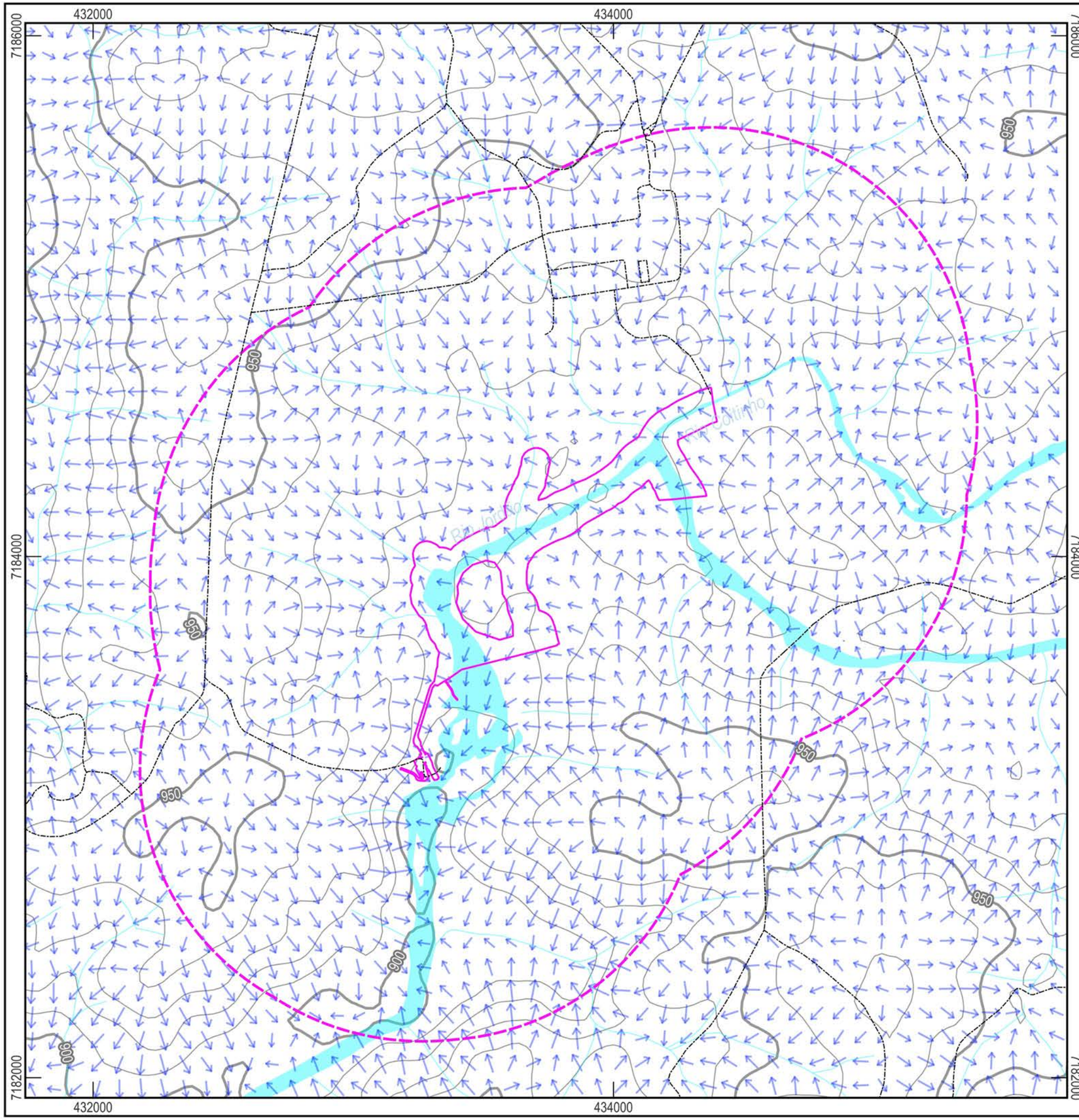
Projeto:
PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução:
Aura

Município: GUARAPUAVA
Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D
ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE 1000 M

HIDROGRAFIA
- CURSO D'ÁGUA
- MASSA D'ÁGUA

- ESTRADA

CURVA
- MESTRA (A CADA 50 M)
- INTERMEDIÁRIA (A CADA 10 M)

ESCOAMENTO SUPERFICIAL
- DIREÇÃO DO FLUXO

Fonte dos dados:

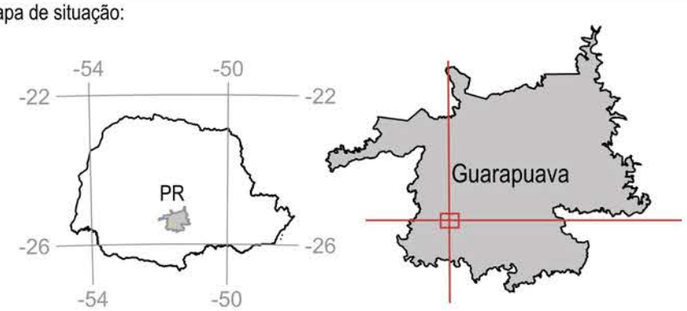
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). CBERS 4A/WPM – Coleção de imagens de alta resolução espacial, "CBERS4A_WPM_PCA_RGB321_20250807_208_145". Composição colorida R(3)G(2)B(1) fusionada com a banda pancromática (~2 m de reoslução espacial) capatada em 08 de agosto de 2025. São José dos Campos, SP: INPE, 2025. Disponível em: https://data.inpe.br/stac/browser/collections/CB4A-WPM-PCA-FUSED-1/items CBERS4A_WPM_PCA_RGB321_20250807_208_145. Acesso em: 13/11/2025 </br>
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017. Disponível em: https:/metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/0c698205-6b59-48dc-8b5e-a58a5dfcc98

Convenções cartográficas:

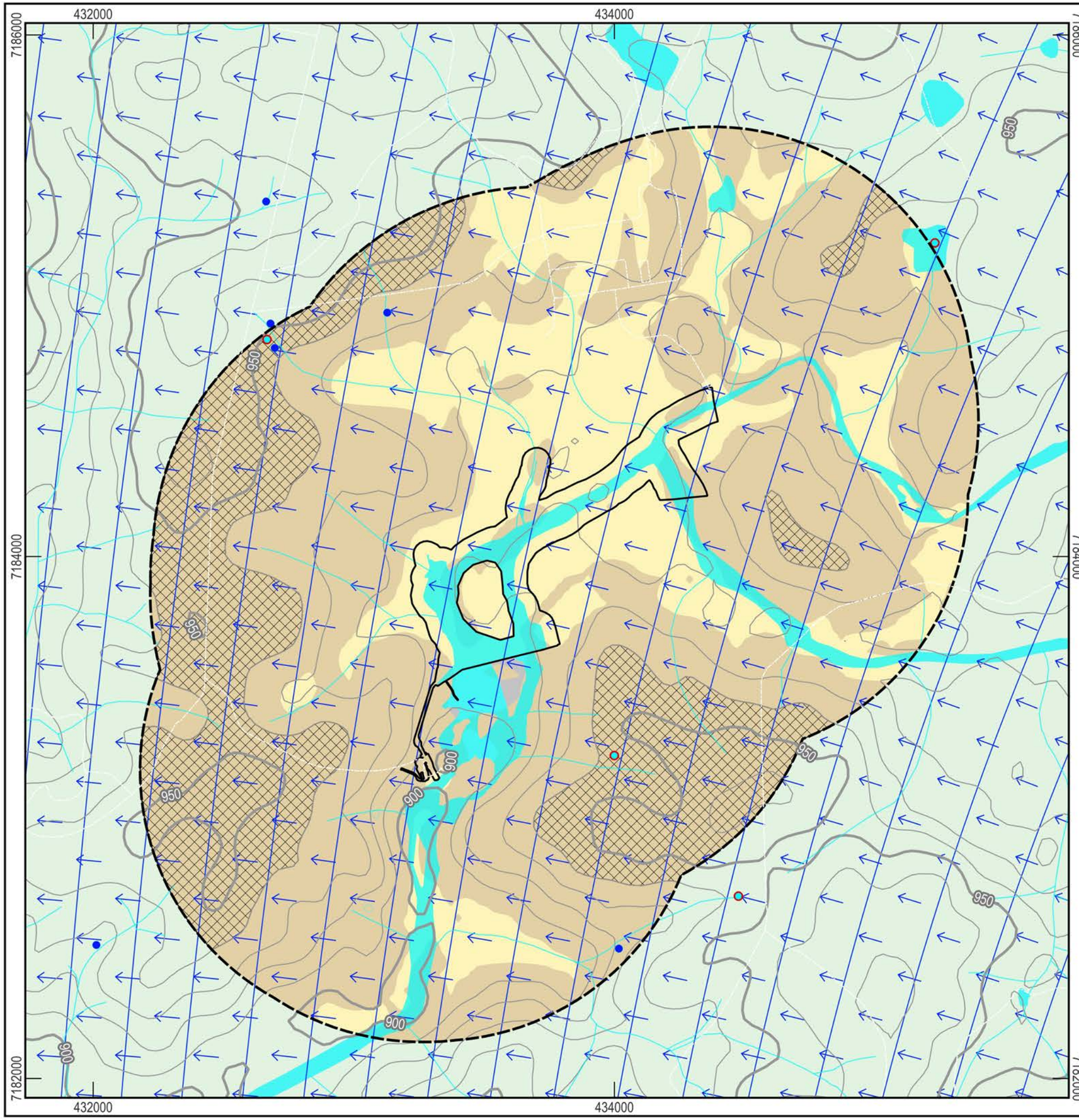
0 — 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: CARTA DE ESCOAMENTO DO FLUXO SUPERFICIAL		
Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO		
Execução: Aura	Município: GUARAPUAVA	Estado: PR
	Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA	
	CREA: PR-120097/D	ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE1000 M
- ESTRADA

HIDROGRAFIA
- CURSO D'ÁGUA
- MASSA D'ÁGUA

NASCENTES
- CAR
- FBDS
- INFERIDA

UNIDADE HIDROESTRATIGRÁFICA
- SERRA GERAL (FORMAL)
- COBERTURAS PEDOGÊNICAS (INFORMAL)
- DEPÓSITOS COLÚVIO-ALUVIAIS (INFORMAL)
- ROCHA EXPOSTA (INFORMAL)

HIDROGEOLOGIA
- ÁREA DE RECARGA
- LINHA EQUIPOTENCIAL
- DIREÇÃO REGIONAL DO ESCOAMENTO

Fonte dos dados:

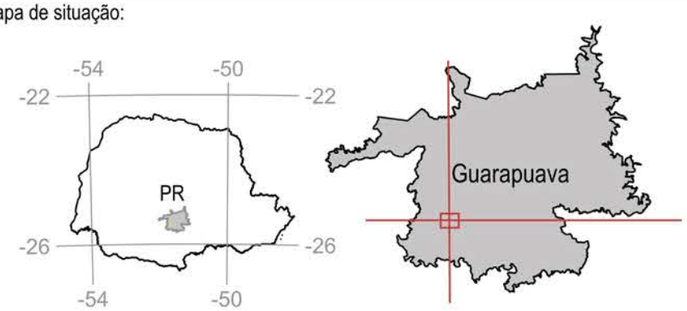
- SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM/SGB). Mapa hidrogeológico do Estado do Paraná: escala 1:600.000. Curitiba: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2015.
- SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM/SGB). Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS). Rio de Janeiro: Serviço Geológico do Brasil, [s. d.]. Disponível em: SIAGAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017.
- CONRAD, O., BECHTEL, B., BOCK, M., DIETRICH, H., FISCHER, E., GERLITZ, L., WEHBERG, J., WICHMANN, V., AND BÖHNER, J.: System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA) v. 2.1.4, Geosci. Model Dev., 8, 1991–2007, https://doi.org/10.5194/gmd-8-1991-2015, 2015.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Topodata: Banco De Dados Morfométricos do Brasil. Altitude numérica, cena 25S525. Arquivo raster SRTM,

Convenções cartográficas:

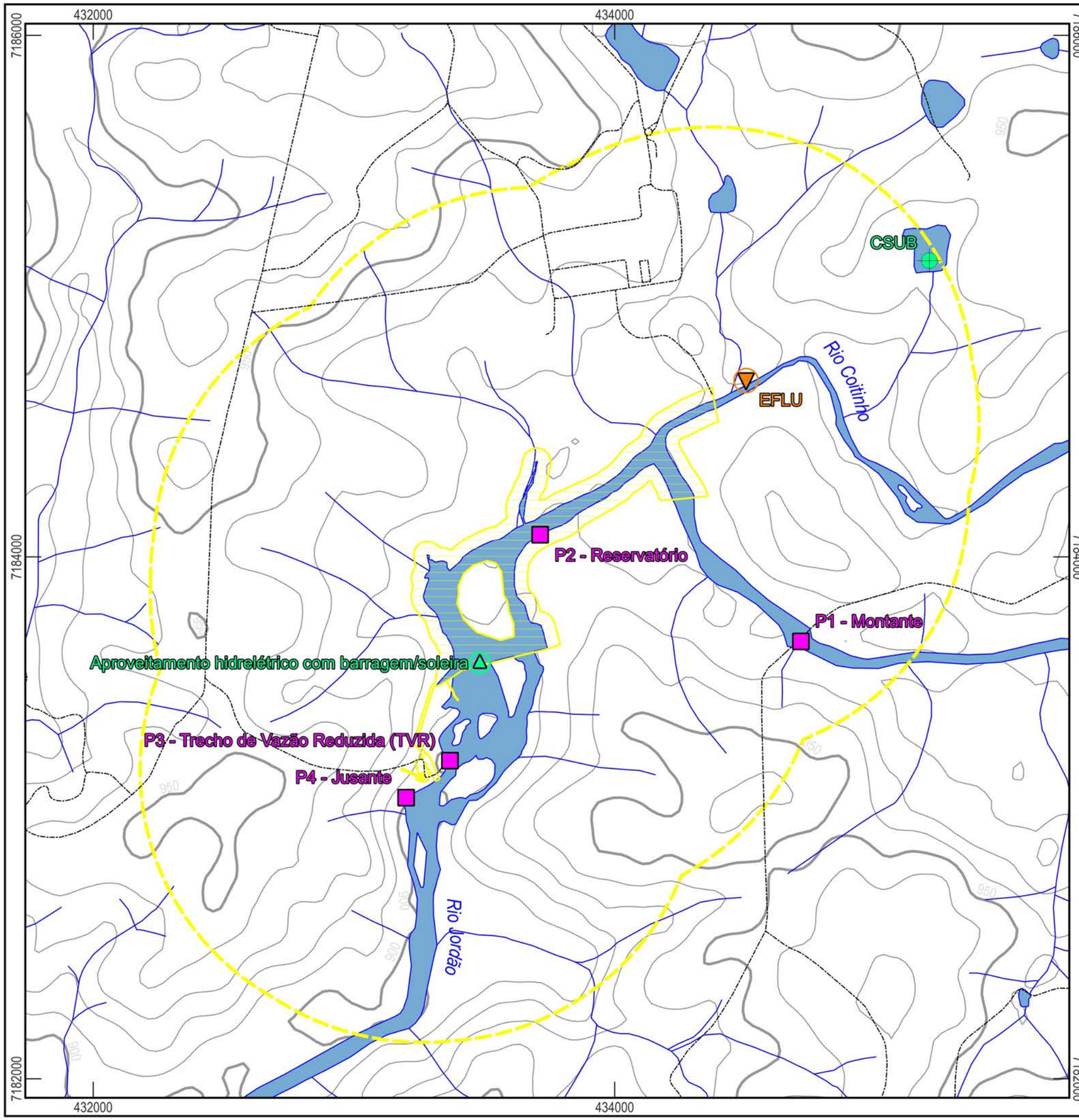
0 — 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: CARTA HIDROGRÁFICA E HIDROGEOLÓGICA		
Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO		
Execução: Aura	Município: GUARAPUAVA	Estado: PR
	Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA	
	CREA: PR-120097/D	ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE1000 M

PLANIMETRIA
- ESTRADA

HIDROGRAFIA
- CURSO D'ÁGUA
- MASSA D'ÁGUA

CURVA DE NÍVEL
- MESTRA, A CADA 50 M
- INTERMEDIÁRIA, A CADA 10 M

QUALIDADE DA ÁGUA
- PONTO DE MONITORAMENTO

OUTORGA DE DIREITO
- APROVEITAMENTO HIDRELETRICO
- CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA
- LANÇAMENTO DE EFLUENTES

Fonte dos dados:

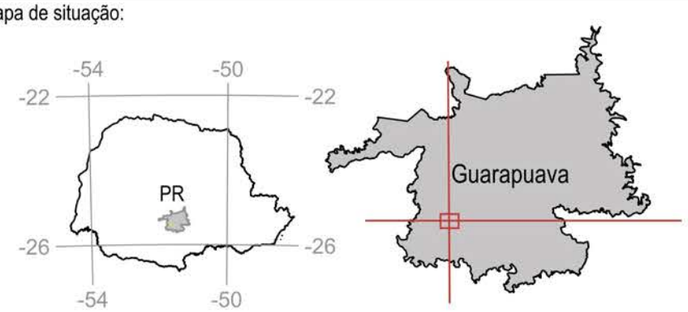
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/0c698205-6b59-48dc-8b5ea58a5dfcc989#:~:text=A%20Base%20Hidrogr%C3%A1fica%20Ottocodificada%20%
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Topodata: Banco De Dados Morfométricos do Brasil. Altitude numérica, cena 25S525. Arquivo raster SRTM, resolulução espacial 30 metros (extração de curvas)

Convenções cartográficas:

0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAS		
Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO		
Execução: Aura	Município: GUARAPUAVA	Estado: PR
	Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA	
	CREA: PR-120097/D	ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA

HIDROGRAFIA
- CURSO D'ÁGUA
- MASSA D'ÁGUA

APP DO RESERVATÓRIO
- ÍNTEGRA (19,93 HA)
- À RECUPERAR (1,7 HA)

Fonte dos dados:

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/0c698205-6b59-48dc-8b5e-a58a5dfcc989#:~:text=A%20Base%20Hidrogr%C3%A1fica%20Ottocodificada%20%28BHO
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). CBERS 4A/WPM – Coleção de imagens de alta resolução espacial, CBERS4A_WPM_PCA_RGB321_20250807_208_145". Composição colorida R(3)G(2)B(1) fusionada com a banda pancromática (~2 m de reoslução espacial) capatada em 08 de agosto de 2025. São José dos Campos, SP: INPE, 2025. Disponível em: https://data.inpe.br/stac/browser/collections/CB4A-WPM-PCA-FUSED-1/items CBERS4A_WPM_PCA_RGB321_20250807_208_145. Acesso em: 13/11/2025

Convenções cartográficas:

0 — 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DE APPS À RECUPERAR

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

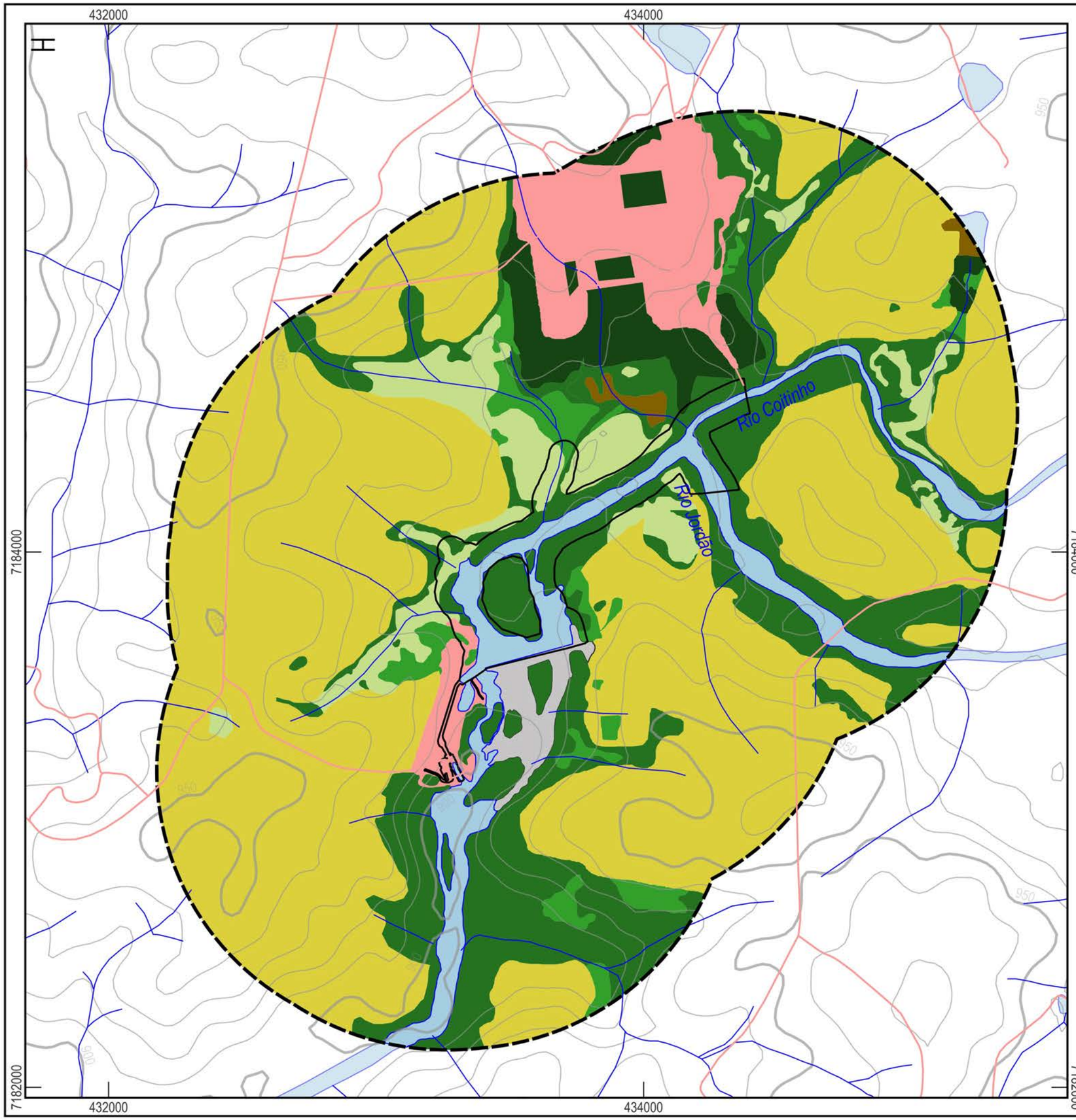
Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE1000 M

USO E COBERTURA DO SOLO
- USO INDUSTRIAL
- MASSA D'ÁGUA
- VEGETAÇÃO HERBÁCEA
- VEGETAÇÃO ARBUSTIVA
- VEGETAÇÃO ARBÓREA
- AGRICULTURA
- REFLORESTAMENTO
- SOLO EXPOSTO
- AFLORAMENTO DE ROCHA

Fonte dos dados:

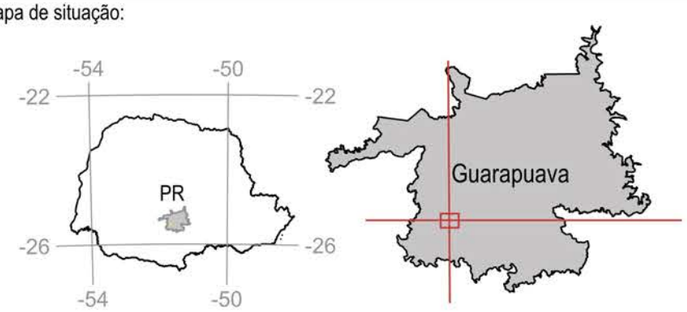
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). CBERS 4A/WPM – Coleção de imagens de alta resolução espacial, "CBERS4A_WPM_PCA_RGB321_20250807_208_145". Composição colorida R(3)G(2)B(1) fusionada com a banda pancromática (~2 m de reoslução espacial) capatada em 08 de agosto de 2025. São José dos Campos, SP: INPE, 2025. Disponível em: https://data.inpe.br/stac/browser/collections/CB4A-WPM-PCA-FUSED-1/items CBERS4A_WPM_PCA_RGB321_20250807_208_145. Acesso em: 13/11/2025

Convenções cartográficas:

0 — 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

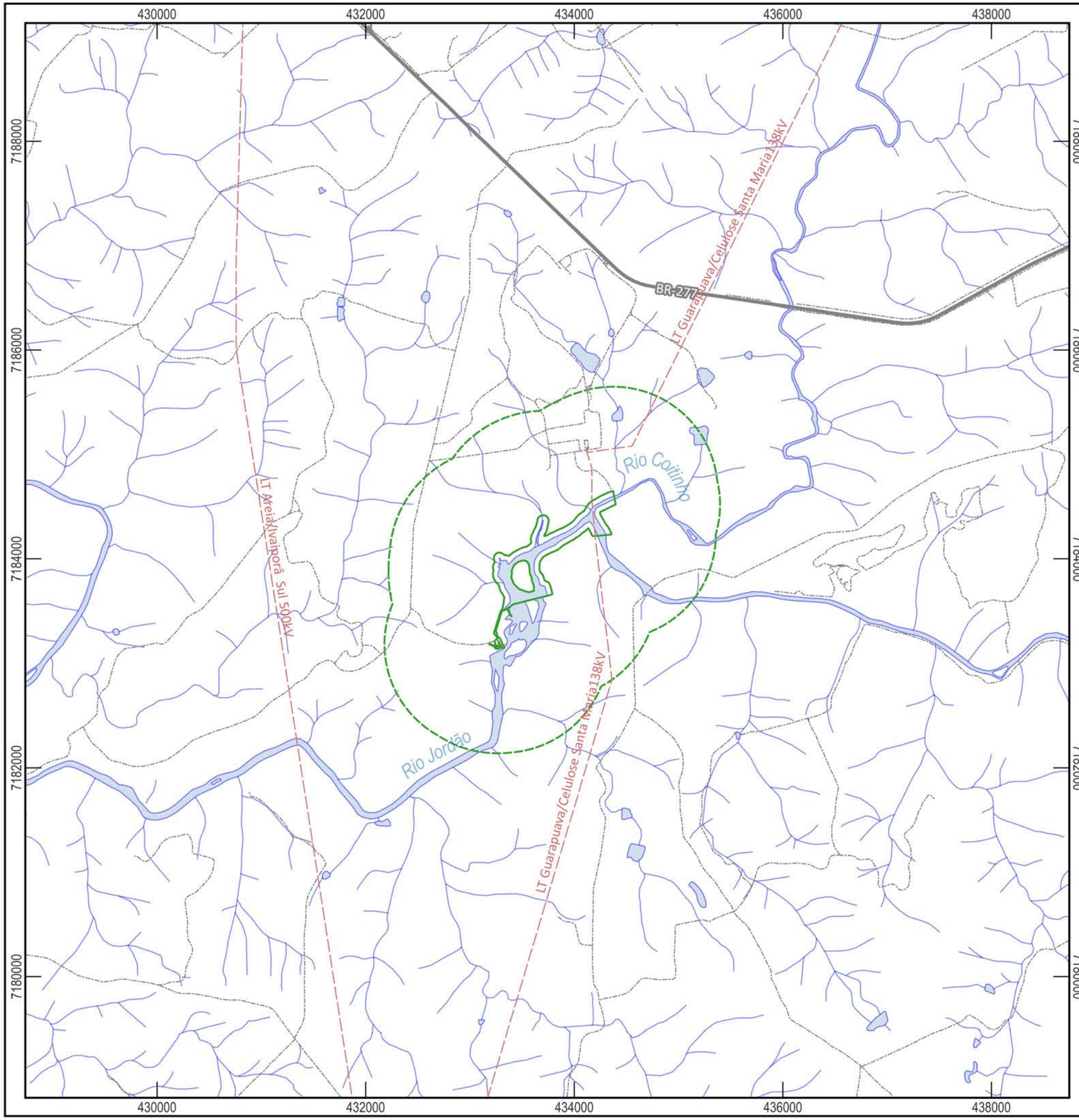
Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE1000 M

HIDROGRAFIA
- MASSA D'ÁGUA

- LINHA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA (LT)

RODOVIA
- Federal

- ESTRADA, ACESSO OU CAMINHO

Fonte dos dados:

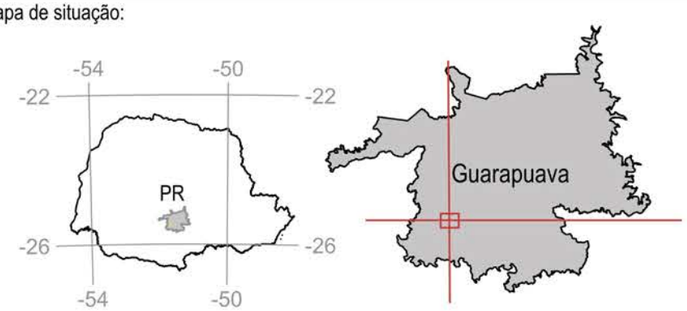
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017. Disponível em: https: metadados.snirh.gov.br/geonetwork /srv/api/records/0c698205-6b59-48dc-8b5ea58a5dfcc989#:~:text=A%20Base%20Hidrogr%C3%A1fica%20Ottocodificada%2(
- DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ (DER/PR). Mapa Oficial Rodoviário do Estado do Paraná – formato vetorial shapefile Curitiba: DER/PR, 2023. Disponível em: https://www.der.pr.gov.br/Pagina/Mapas-Rodoviarios. Acesso em 27/12/2025.
- OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS. OpenStreetMap [mapa online]. Disponível em: https://www.openstreetmap.org/#map=4/-15.13/-53.19. Acesso em: 27 dez. 2025.

Convenções cartográficas:

0 — 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: SISTEMA VIÁRIO E LINHAS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA (LT)

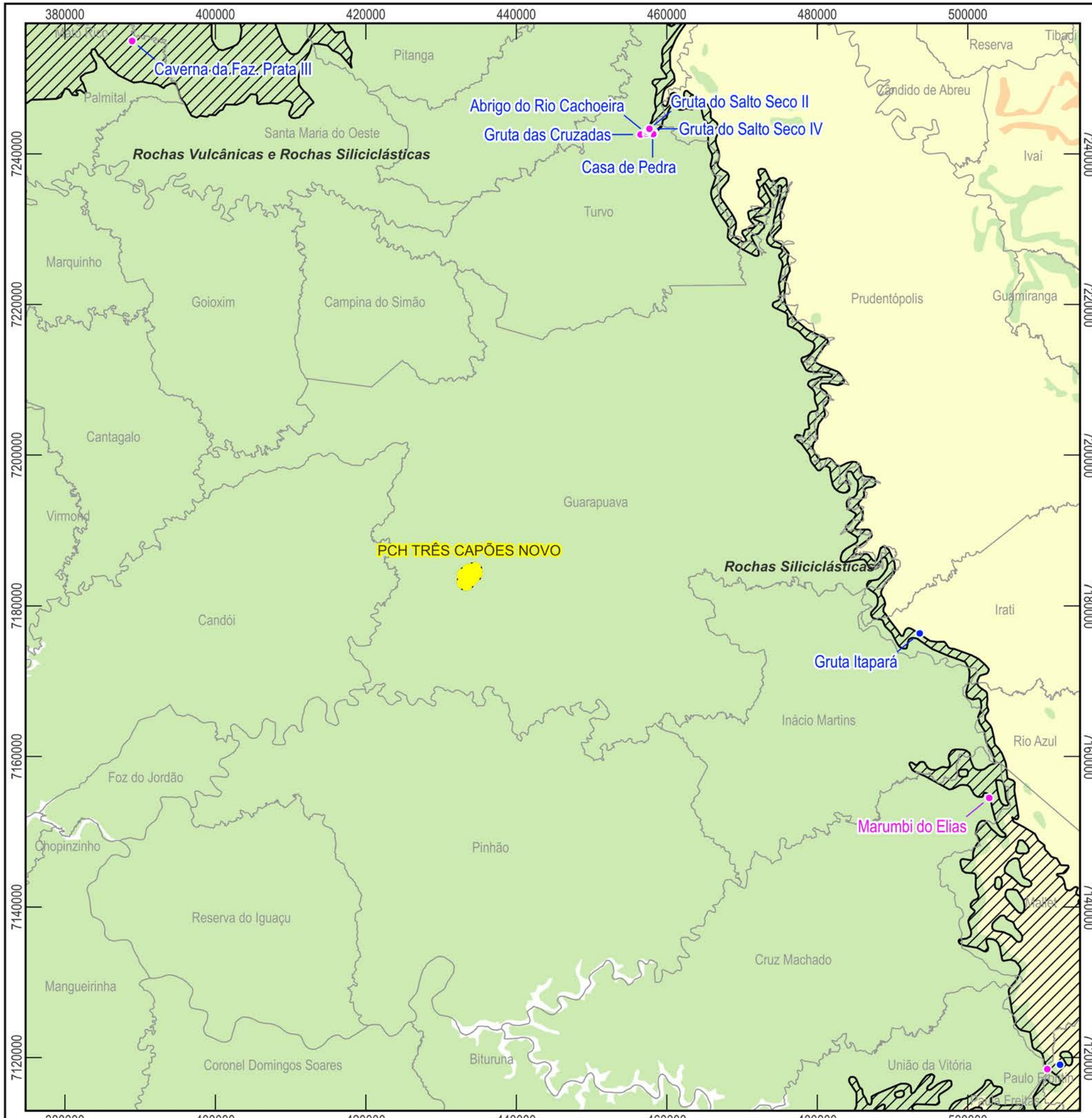
Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

Município: GUARAPUAVA | Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D | ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ENTORNO1000M

PLANIMETRIA
- LIMITE MUNICIPAL

CAVIDADES REGISTRADAS
- CAVIDADE CANIE-CECAV
- CAVIDADE CNC-SBE

POTENCIAL ESPELEOLÓGICO
- ALTO
- MUITO ALTO
- MÉDIO
- BAIXO
- OCORRÊNCIA IMPROVÁVEL

ÁREAS PARA OCORRÊNCIA DE CAVIDADES NO BRASIL
- ÁREAS PARA OCORRÊNCIA DE CAVIDADES NO BRASIL

Fonte dos dados:

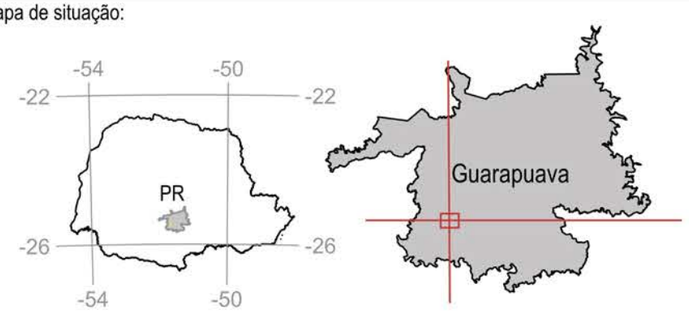
- CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVIDADES (CECAV/ICMBio). Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas – CANIE. Disponível em https://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html. Acesso em 07/11/2025.
- CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVIDADES (CECAV/ICMBio) Mapa de Áreas de Ocorrência de Cavernas no Brasil. Brasília: CECAV, 2018. Disponível em https://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/provincias-espeleologicas.html. Acesso em 07/11/2025.
- JANSEN, D.C.; CAVALCANTI, L.F.; LAMBLÉM, H.S.. Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, na Escala 1:2.500.000. Revista Brasileira de Espeleologia, Campinas, V.2, N. 1, p.42-57, 2012.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA (SBE). Cadastro Nacional de Cavidades – CNC. Disponível em https://www.cavernas.org.br/item_de_acervo/cnc-cadastro-nacional-de-cavernas-brasil-cnc-sbe-sociedade-brasileira-de-espeleologia-sociedade-brasileira-de-espeleologia-sbe-organizacao/. Acesso em 07/11/2025.
- INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT). Limites municipais do estado do Paraná – maio de 2021. [Recurso eletrônico: base cartográfica vetorial]. Curitiba: IAT, 2021. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Arquivo/limitesmunicipaispriatmaio2021zip. Acesso em: nov. 2025

Convenções cartográficas:

0 — 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DE ESPELEOLOGIA REGIONAL

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA_V3 copiar
- ENTORNO DE 1000 M

PONTOS DE AMOSTRAGEM
- FAUNA TERRESTRE
- FAUNA AQUÁTICA

Fonte dos dados:

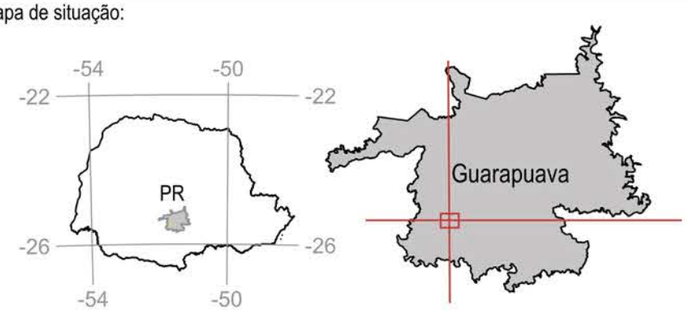
- HCMGIS. Catálogo de Cenas Google Earth. Complemento para QGIS [Software] Desenvolvido por HCMGIS, disponível em: https://hcmgis.vn.Acesso em: nov. 2025.

Convenções cartográficas:

0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:

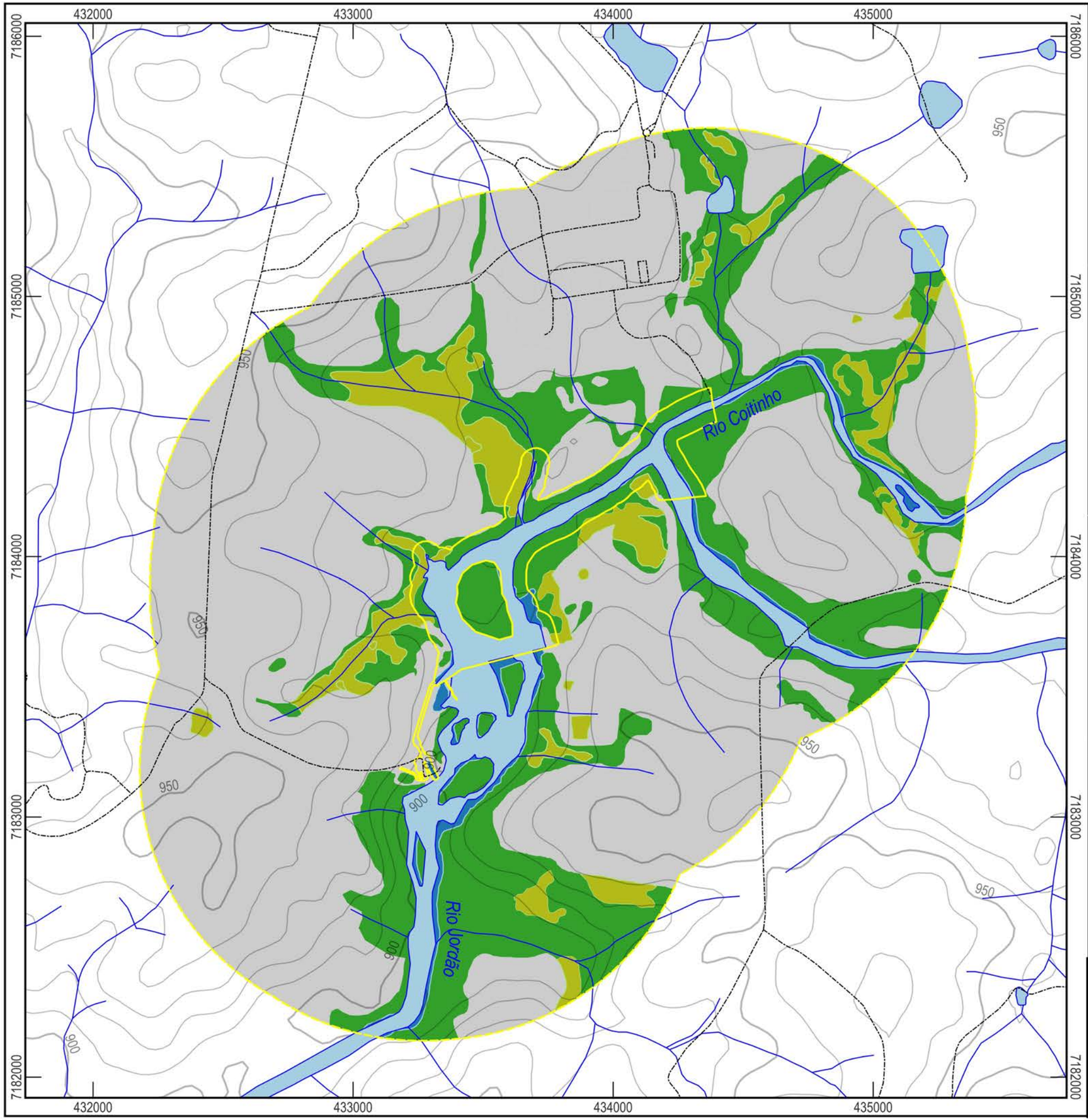


Título:
MAPA DE PONTOS DE MONITORAMENTO DA FAUNA

Projeto:
PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução:
Aura

Município: GUARAPUAVA
Estado: PR
Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA
CREA: PR-120097/D
ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE 1000 M

FITOFISIONOMIA copiar
- 1-ÁREA ANTROPIZADA (535,8 HA)
- 2-CAMPO NATIVO (48,83 HA)
- 3-FLORESTA ESTAGIO MEDIO OU AVANCADO (188,88 HA)
- 4-MASSA DA ÁGUA (47,38 HA)

Fonte dos dados:

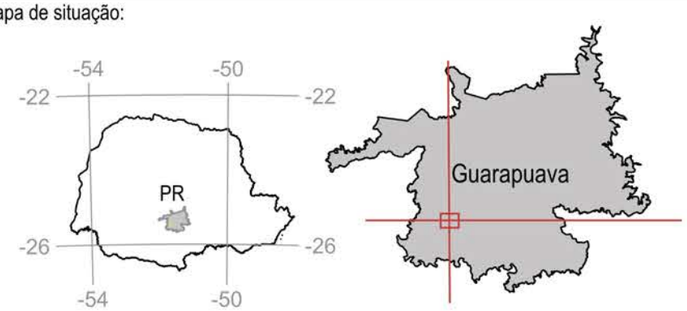
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). CBERS 4A/WPM – Coleção de imagens de alta resolução espacial, "CBERS4A_WPM_PCA_RGB321_20250807_208_145". Composição colorida R(3)G(2)B(1) fusionada com a banda pancromática (~2 m de resolução espacial) capatada em 08 de agosto de 2025. São José dos Campos, SP: INPE, 2025. Disponível em: https://data.inpe.br/stac/browser/collections/CB4A-WPM-PCA-FUSED-1/items CBERS4A_WPM_PCA_RGB321_20250807_208_145. Acesso em: 13/11/2025

Convenções cartográficas:

0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DE CLASSIFCAÇÃO FITOFISIONÔMICA

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966

N	Coord. X	Coord. Y	Flor. ombrófila mista
1	434355	7184593	aluvial
2	434302	7184566	aluvial
3	434204	7184513	aluvial
4	434151	7184445	aluvial
5	433295	7183916	aluvial
6	433286	7183893	aluvial
7	433339	7183753	aluvial
8	433286	7183179	aluvial alterada
9	433300	7183181	aluvial alterada
10	433326	7183164	aluvial alterada
11	433264	7183182	aluvial alterada
12	433618	7183432	aluvial
13	433602	7183431	aluvial
14	433603	7183532	aluvial
15	433578	7183631	aluvial
16	433645	7183527	aluvial
17	433213	7183140	aluvial
18	433187	7183154	aluvial alterada
19	433343	7183543	aluvial alterada
20	433344	7183526	aluvial alterada
21	433346	7183969	aluvial
22	433452	7184021	aluvial
23	433494	7184043	aluvial
24	433544	7184060	aluvial
25	433638	7184119	aluvial
26	434064	7184371	aluvial
27	433995	7184297	aluvial
28	433887	7184244	aluvial
29	433671	7184132	aluvial
30	433726	7184161	aluvial
31	433673	7184262	aluvial
32	434238	7184350	aluvial
33	434331	7184548	aluvial
34	434261	7184510	aluvial
35	433738	7183638	aluvial
36	433676	7183714	aluvial
37	433652	7183797	aluvial
38	433597	7183894	aluvial
39	433614	7184004	aluvial
40	433794	7184117	aluvial
41	433872	7184175	aluvial
42	434070	7184301	aluvial
43	434222	7184225	aluvial
44	434108	7184338	aluvial
45	434381	7184506	aluvial



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
ADA
INVENTÁRIO FLORESTAL
PARCELAS AMOSTRAIS

Fonte dos dados:

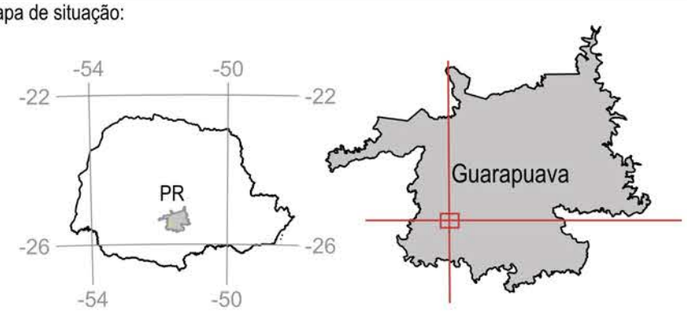
- AMBIOTECH CONSULTORIA. Relatório técnico: inventário florestal – PCH Três Capões Novo, Rio Jordão. Guarapuava, PR, 2021.
- HCMGIS. Catálogo de Cenas Google Earth. Complemento para QGIS [Software] Desenvolvido por HCMGIS, disponível em: https://hcmgis.vn.Acesso em: nov. 2025.

Convenções cartográficas:

0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:

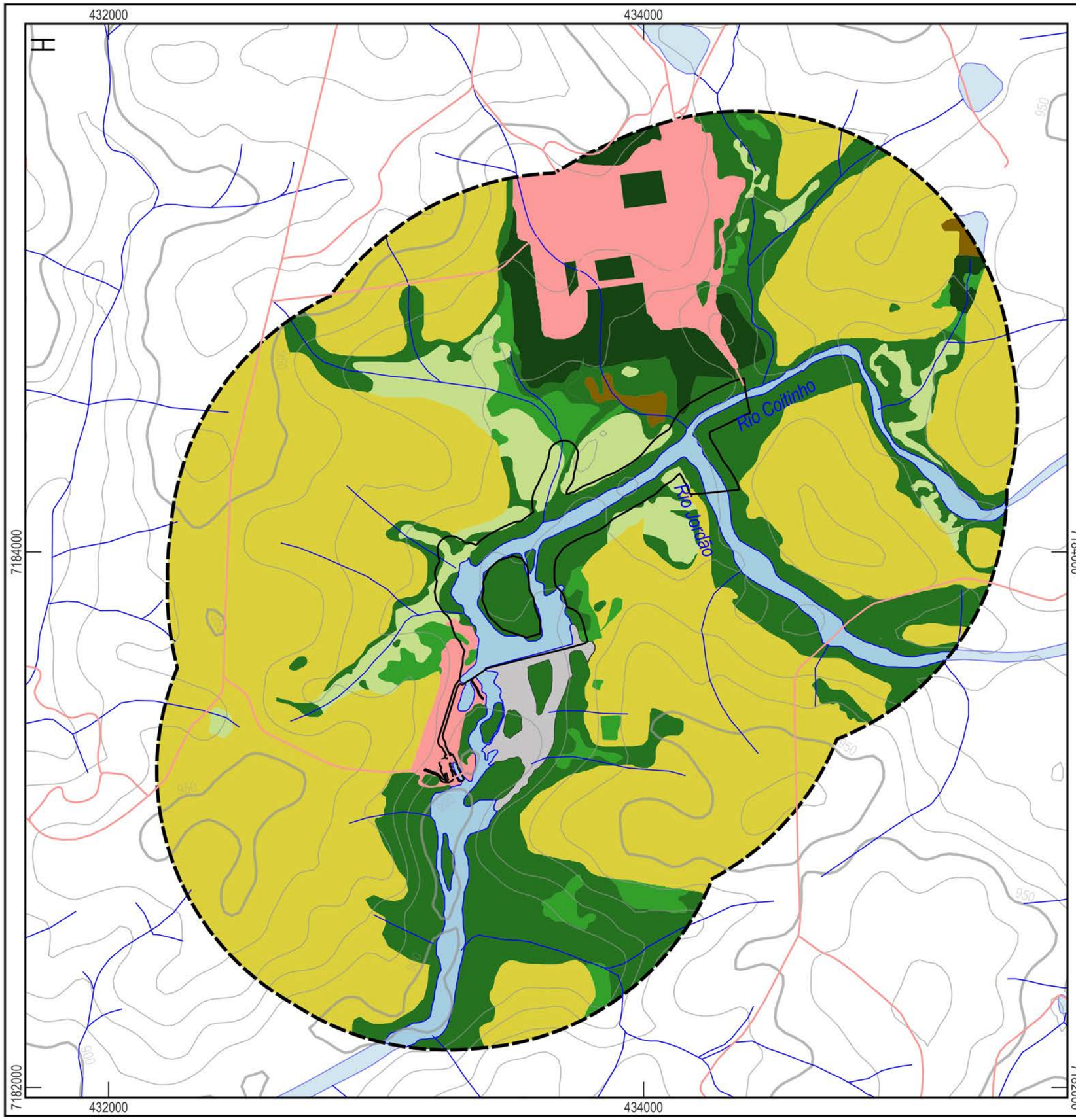


Título:
MAPA DE PARCELAS AMOSTRAIS DO INVENTÁRIO FLORESTAL NA ADA

Projeto:
PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução:
Aura

Município: GUARAPUAVA
Estado: PR
Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA
CREA: PR-120097/D
ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE1000 M

USO E COBERTURA DO SOLO
- USO INDUSTRIAL
- MASSA D'ÁGUA
- VEGETAÇÃO HERBÁCEA
- VEGETAÇÃO ARBUSTIVA
- VEGETAÇÃO ARBÓREA
- AGRICULTURA
- REFLORESTAMENTO
- SOLO EXPOSTO
- AFLORAMENTO DE ROCHA

Fonte dos dados:

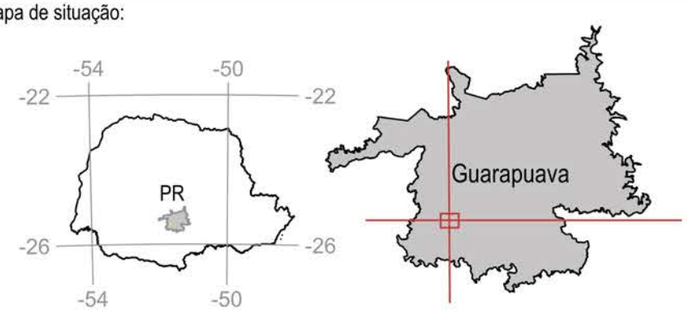
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). CBERS 4A/WPM – Coleção de imagens de alta resolução espacial, "CBERS4A_WPM_PCA_RGB321_20250807_208_145". Composição colorida R(3)G(2)B(1) fusionada com a banda pancromática (~2 m de reoslução espacial) capatada em 08 de agosto de 2025. São José dos Campos, SP: INPE, 2025. Disponível em: https://data.inpe.br/stac/browser/collections/CB4A-WPM-PCA-FUSED-1/items CBERS4A_WPM_PCA_RGB321_20250807_208_145. Acesso em: 13/11/2025

Convenções cartográficas:

0 — 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

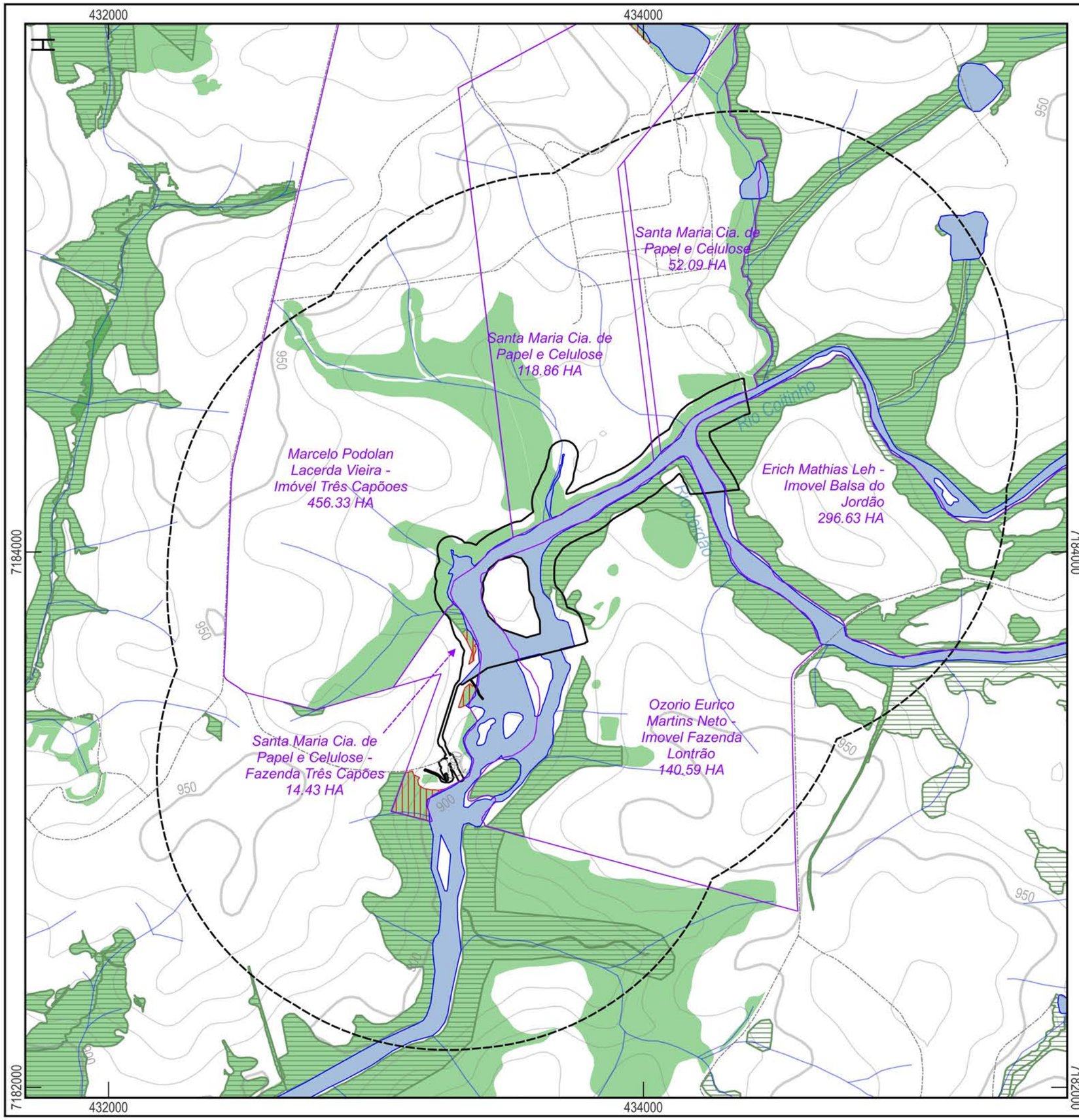
Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE1000 M

HIDROGRAFIA
- CURSO D'ÁGUA
- MASSA D'ÁGUA

CURVA
- MESTRA, A CADA 50 M
- INTERMEDIÁRIA, A CADA 10 M

- IMÓVEL RURAL
- ESTRADA
- REMANESCENTE DE VEGETAÇÃO

RESERVA LEGAL
- AVERBADA
- PROPOSTA

Fonte dos dados:

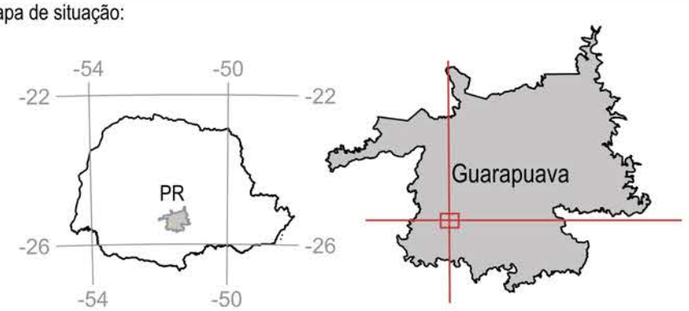
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Topodata: Banco De Dados Morfométricos do Brasil. Altitude numérica, cena 25S525. Arquivo raster SRTM, resolulução espacial 30 metros 9extração de curvas)
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017.
- CHANSON, M. QuickOSM Plugin for QGIS. Disponível em: https://plugins.qgis.org/plugins/QuickOSM/. Acesso em: 8 jun. 2026.
- SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. Cadastro Ambiental Rural (CAR): Reserva Legal – Guarapuava, Paraná [dados geoespaciais]. Brasília, DF: Serviço Florestal Brasileiro, [s. d.]. Disponível em: Consulta Pública do CAR – Geosserviços.

Convenções cartográficas:

0 — 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DE RESERVA LEGAL

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

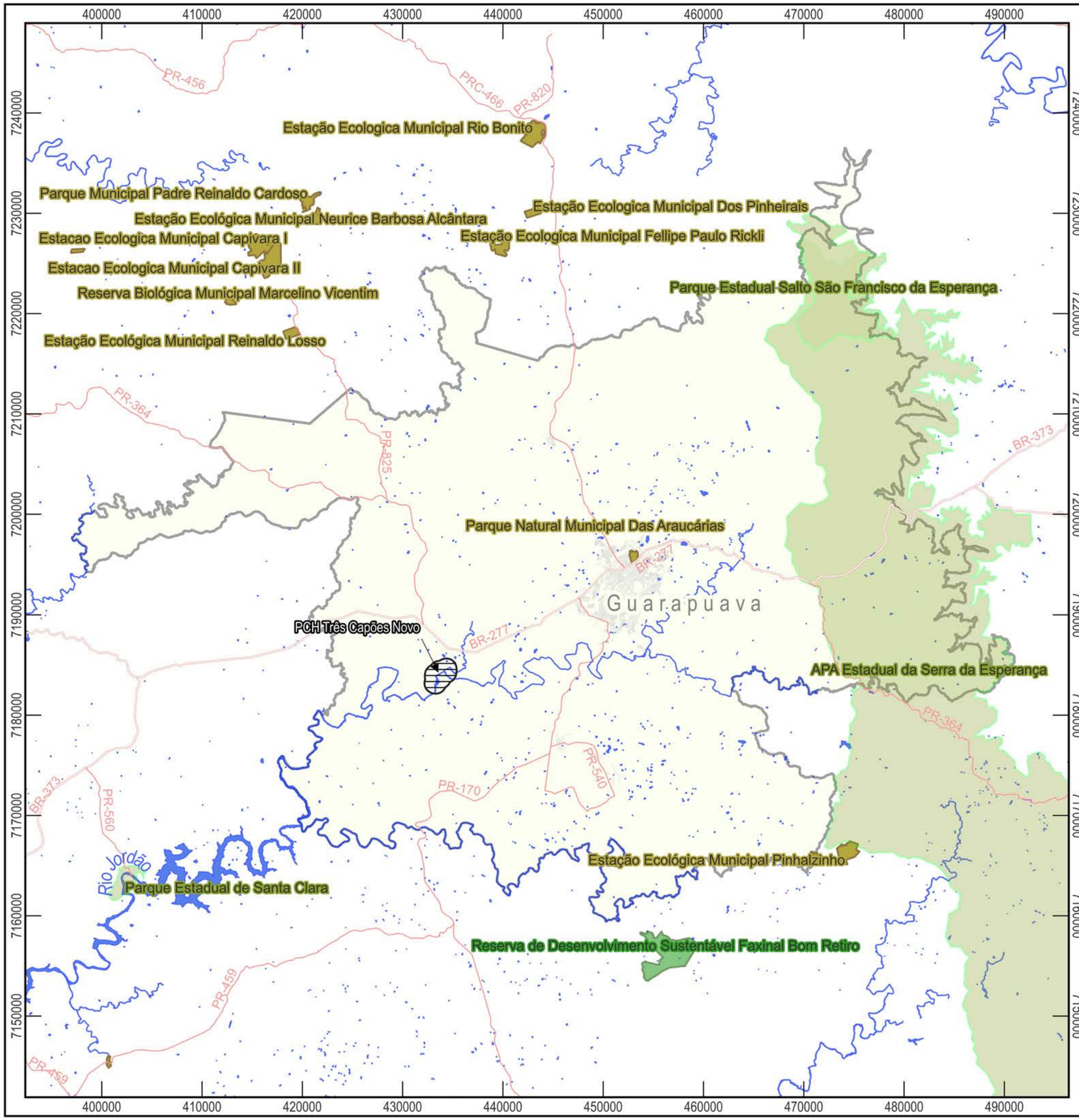
Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966



Legenda:

- ENTORNO DE 1000 M
- MASSA D'ÁGUA
- RODOVIA FEDERAL
- RODOVIA ESTADUAL
- LIMITE MUNICIPAL GUARAPUAVA
- UNIDADE DE CONSERVAÇÃO FEDERAL
- UNIDADE DE CONSERVAÇÃO ESTADUAL
- UNIDADE DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAL

Fonte dos dados:

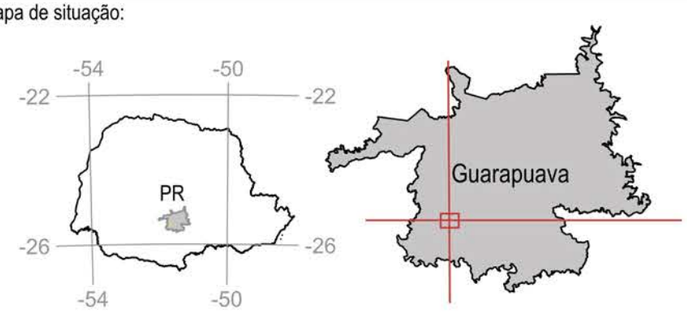
- PARANÁ. Instituto Água e Terra. Unidades de Conservação Estaduais [dados geoespaciais]. Curitiba: IAT, 2025. Versão jul. 2025. Disponível em: Catálogo de Dados GeoPR. Acesso em: 25 ago. 2026.
PARANÁ. Instituto Água e Terra. Unidade de Conservação Municipal – CEUC e outros [dados geoespaciais]. Curitiba: IAT, 2025. Disponível em: Catálogo de Dados GeoPR. Acesso em: 25 ago. 2026.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Unidades de Conservação Federais (MMA/CNUC) 2025 [dados geoespaciais]. Brasília, DF: MMA, 2025. Fonte: MMA/CNUC. Disponível em: Catálogo de Dados GeoPR. Acesso em: 25 ago. 2026.
- CHANSON, M. QuickOSM Plugin for QGIS. Disponível em: https://plugins.qgis.org/plugins/QuickOSM/. Acesso em: 8 jun. 2026.
- INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT). Limites municipais do estado do Paraná – maio de 2021. [Recurso eletrônico: base cartográfica vetorial]. Curitiba: IAT, 2021. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Arquivo/limitesmunicipaispriatmaio2021zip. Acesso em: nov. 2025
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017.

Convenções cartográficas:

0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DE UNIDADES CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS E MUNCIPAIS

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO de 1000 M
- ESTRADA

HIDROGRAFIA E ALTIMETRIA
- MASSA D'ÁGUA
- CURSO D'ÁGUA

CURVA
- MESTRA, A CADA 50 M
- INTERMEDIÁRIA, A CADA 10 M

FRAGILIDADE
- 0,00 - Baixa
- 0,25 - Moderada
- 0,75 - Alta
- 1,00 - Muito alta

Fonte dos dados:

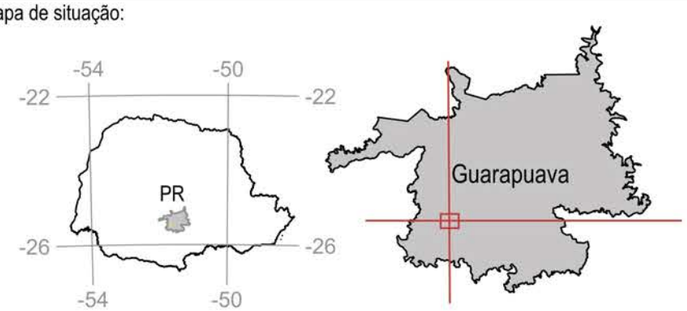
- MAPA DE CLASSIFICAÇÃO FITOFISIONÔMICA
- CARTA DE SUSCETIBILIDADE A EROSÃO (EUPS)
- CARTA DE IDENTIFICAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E DE ASSOREAMENTO

Convenções cartográficas:

0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: CARTA DE FRAGILIDADES DO MEIO NATURAL

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

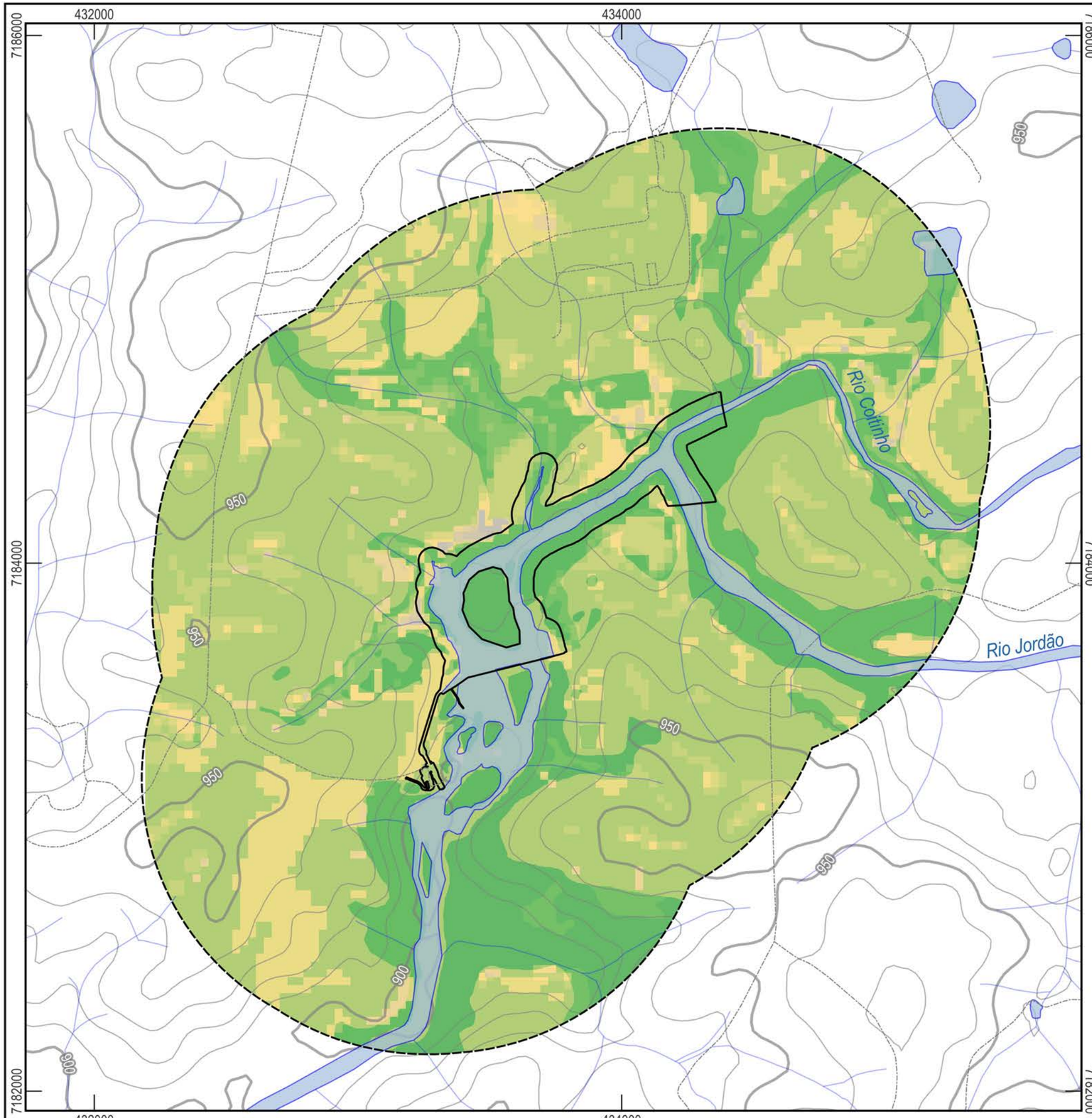
Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO de 1000 M
- ESTRADA

HIDROGRAFIA E ALTIMETRIA
- MASSA D'ÁGUA
- CURSO D'ÁGUA

CURVA
- MESTRA, A CADA 50 M
- INTERMEDIÁRIA, A CADA 10 M

POTENCIALIDADE
- 0,00 - Baixa
- 0,25 - Moderada
- 0,75 - Alta
- 1,00 - Muito alta

Fonte dos dados:

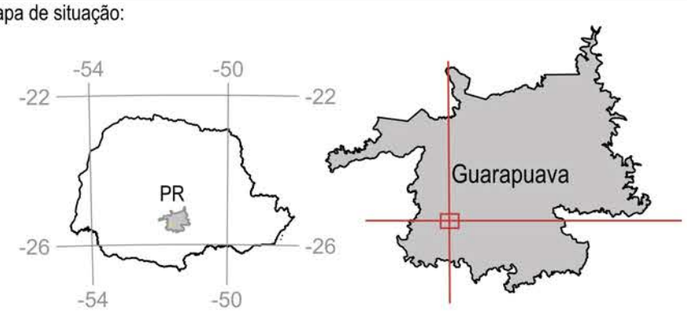
- MAPA DE CLASSIFICAÇÃO FITOFISIONÔMICA
- CARTA DE SUSCETIBILIDADE A EROSÃO (EUPS)
- CARTA DE IDENTIFICAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E DE ASSOREAMENTO

Convenções cartográficas:

0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: CARTA DE POTENCIALIDADES DO MEIO NATURAL

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966



Legenda:

EMPREENDIMENTO
- ADA
- ENTORNO DE 1000 M

DIVISÃO POLÍTICA ESTADUAL
- MUNCÍPIO DE GUARAPUAVA
- LIMITE MUNICIPAL

Fonte dos dados:

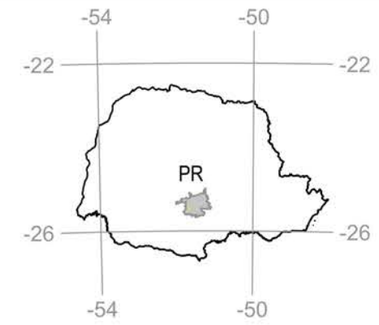
- INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT). Limites municipais do estado do Paraná – maio de 2021. [Recurso eletrônico: base cartográfica vetorial]. Curitiba: IAT, 2021. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Arquivo/limitesmunicipaispriatmaio2021zip. Acesso em: nov. 2025

Convenções cartográficas:

0 — 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

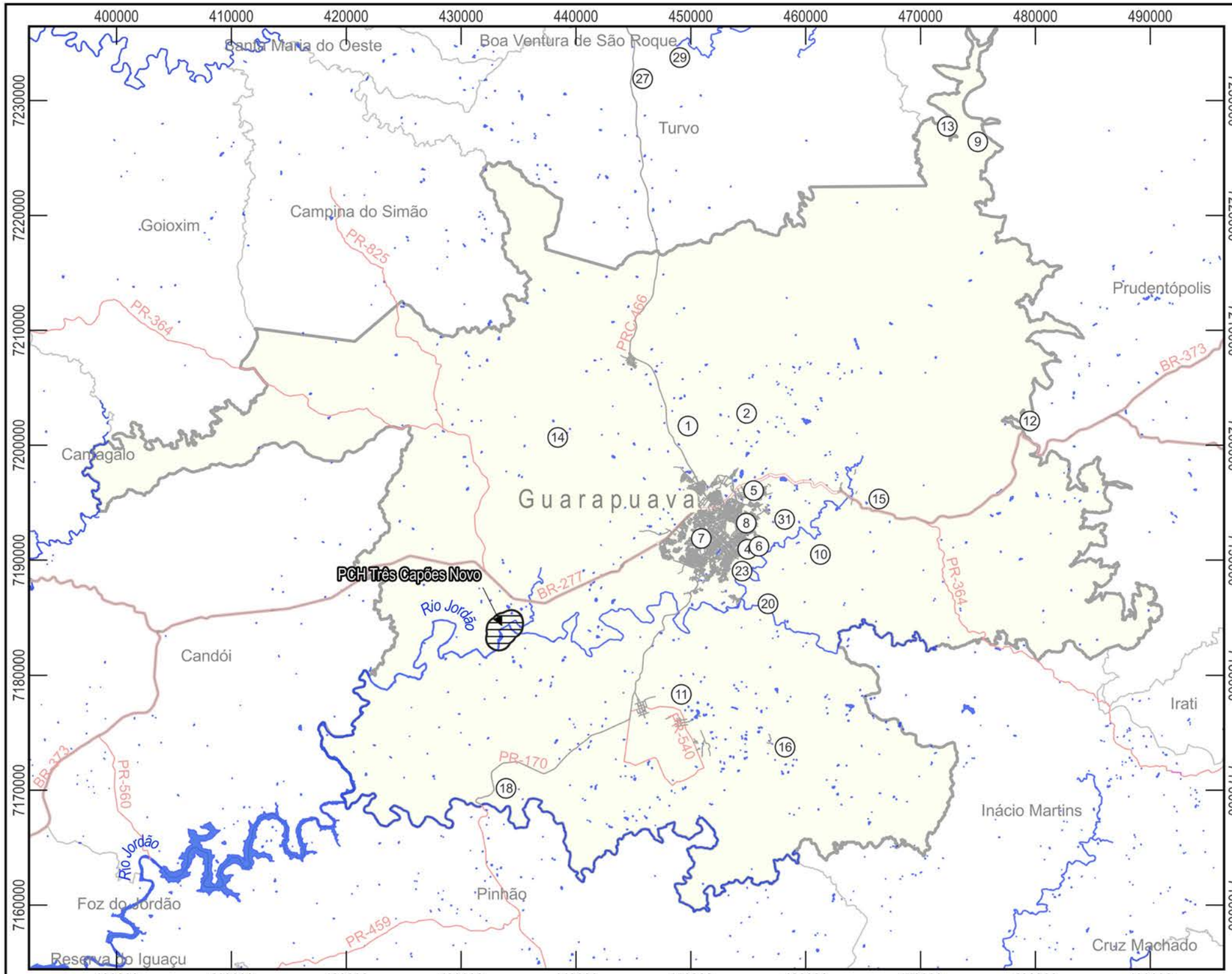
Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966



1 - Acqua Park Menegusso
2 - Valle das Águas
3 - Cascata Rio das Pedras
4 - Parque do Lago
5 - Parque Natural Municipal das Araucárias
6 - Lagoa das Lágrimas
7 - Pesque e Pague Recanto dos Sanga
8 - Parque das Crianças
9 - Cachoeira Salto das Pombas
10 - Cachoeira do Índio
11 - Cachoeira do Rio Cadeado
12 - Cachoeira Fumacinha
13 - Salto São Francisco
14 - Cachoeira Lageado
15 - Cascata Rio das Pedras
16 - Cachoeira do Pinhãozinho
17 - Cachoeira Rio Bananas
18 - Cachoeira dos Cristais
19 - Parque Natural Municipal das Araucárias
20 - Parque Municipal do Rio Jordão Guarapuava
21 - Lagoa das Lágrimas
22 - Parque Recreativo Jordão
23 - Parque Lagoa Dourada
24 - Cachoeira Salto das Pombas
25 - Pesque Pague Recanto do Miguel
26 - Pesque e pague langue
27 - Pesque/Pague do Ronaldo
28 - Pesque e Pague Recanto dos Sanga
29 - Parque das Águas
30 - Pesk e Pague Espaço do Peixe
31 - Pesqueiro do Nene
32 - Pesque Pague Hélio Loch
33 - aguas de São José
34 - Pesqueiro Águas da Serra

Legenda:

- ENTORNO DE 1000 M
- MASSA D'ÁGUA
- RODOVIA FEDERAL
- RODOVIA ESTADUAL
- LIMITE MUNICIPAL GUARAPUAVA

Fonte dos dados:

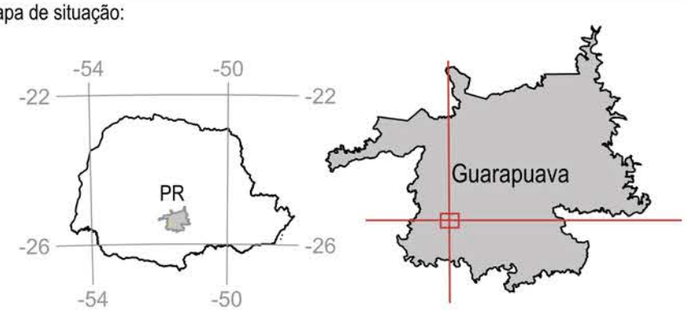
- GOOGLE. Google My Maps: Locais de lazer aquático em Guarapuava [dados geoespaciais]. 2026. Disponivel em: Google My Maps. Acesso em: 25 ago. 2026.
- CHANSON, M. QuickOSM Plugin for QGIS. Disponível em: https://plugins.qgis.org/plugins/QuickOSM/. Acesso em: 8 jun. 2026.
- INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT). Limites municipais do estado do Paraná – maio de 2021. [Recurso eletrônico: base cartográfica vetorial]. Curitiba: IAT, 2021. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Arquivo/limitesmunicipaispriatmaio2021zip. Acesso em: nov. 2025
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017.

Convenções cartográficas:

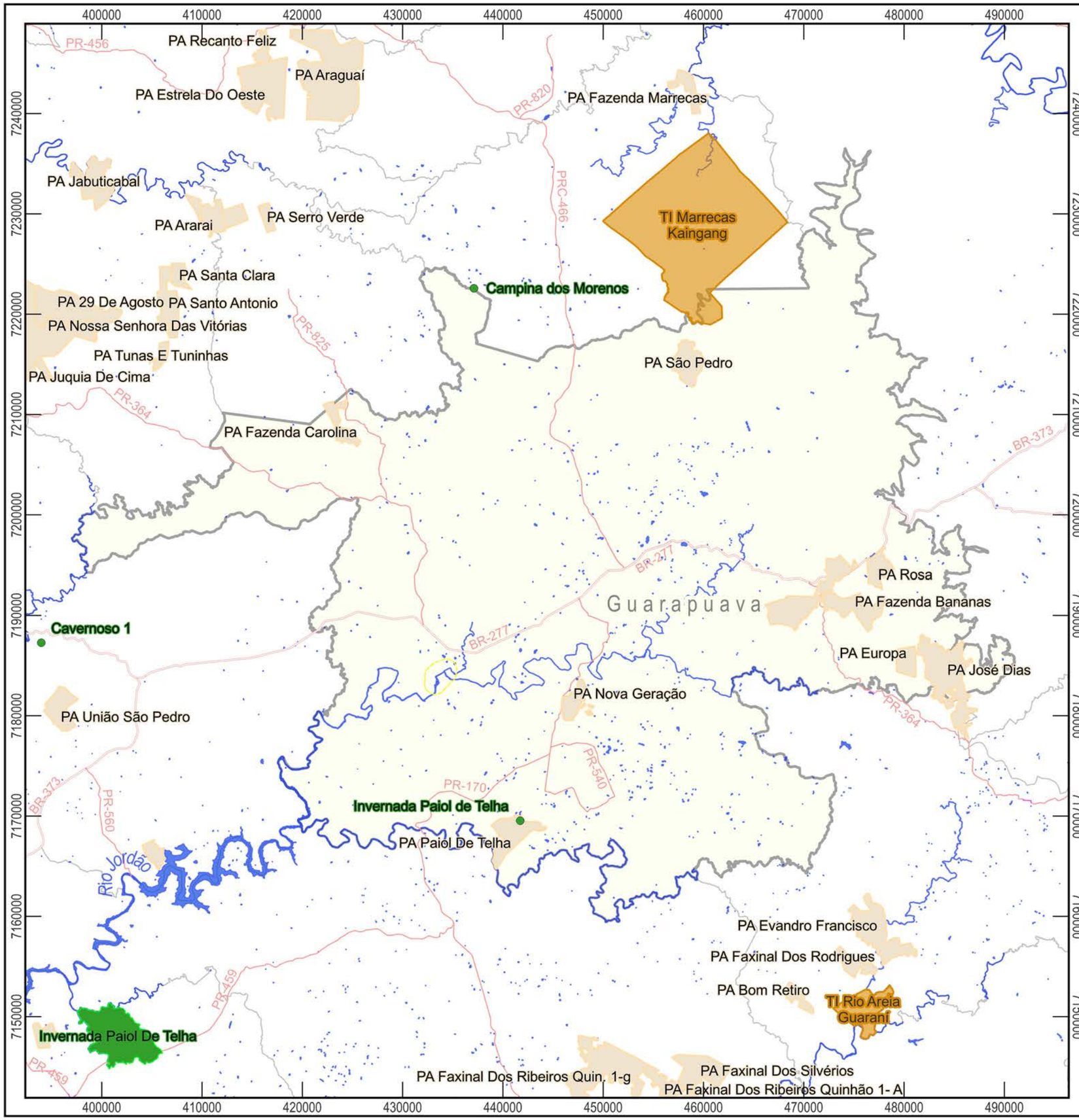


PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DOS LOCAIS DE LAZER EM GUARAPUAVA		
Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO		
Execução: Aura	Município: GUARAPUAVA	Estado: PR
	Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA	
	CREA: PR-120097/D	ART: 1720256614966



Legenda:

- ENTORNO DE 1000 M
- MASSA D'ÁGUA
- RODOVIA FEDERAL
- RODOVIA ESTADUAL
- LIMITE MUNICIPAL GUARAPUAVA

POVOS, COMUNIDADES E ASSENTAMENTOS

- ASSENTAMENTO
- ÁREA QUILOMBOLA
- COMUNIDADE QUILOMBOLA CERTIFICADA
- TERRA INDÍGENA (TI)

Fonte dos dados:

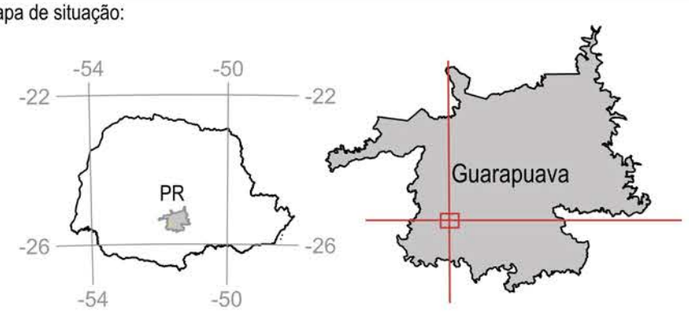
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). Áreas de quilombolas – Paraná. Acervo Fundiário. Brasília, DF: INCRA, [s. d.]. Dados geoespaciais em formato shapefile. Disponível em: Acervo Fundiário do INCRA. Acesso em: 24 ago. 2026.
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). Assentamento Brasil – Paraná. Acervo Fundiário. Brasília, DF: INCRA, [s. d.]. Dados geoespaciais em formato shapefile. Disponível em: Acervo Fundiário do INCRA. Acesso em: 24 ago. 2026.
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). Assentamento Reconhecimento – Paraná. Acervo Fundiário. Brasília, DF: INCRA, [s. d.]. Dados geoespaciais em formato shapefile. Disponível em: Acervo Fundiário do INCRA. Acesso em: 24 ago. 2026.
- CHANSON, M. QuickOSM Plugin for QGIS. Disponível em: https://plugins.qgis.org/plugins/QuickOSM/. Acesso em: 8 jun. 2026.
- INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT). Limites municipais do estado do Paraná – maio de 2021. [Recurso eletrônico: base cartográfica vetorial]. Curitiba: IAT, 2021. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Arquivo/limitesmunicipaispriatmaio2021zip. Acesso em: nov. 2025
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017.

Convenções cartográficas:

0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DE ASSENTAMENTOS, ÁREAS QUILOMBOLAS E TERRA INDÍGENAS		
Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO		
Execução: Aura	Município: GUARAPUAVA	Estado: PR
	Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA	
	CREA: PR-120097/D	ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO 1000 M

ENTREVISTAS REALIZADAS
- LOCAL

PLANIMETRIA E HIDROGRAFIA
- SEDE MUNICIPAL
- MALHA VIÁRIA
- MASSA D'ÁGUA

Fonte dos dados:

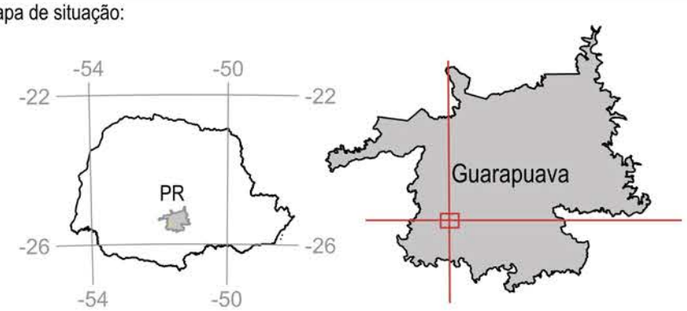
- HCMGIS. Catálogo de Cenas Google Earth. Complemento para QGIS [Software] Desenvolvido por HCMGIS, disponível em: https://hcmgis.vn.Acesso em: nov. 2025.

Convenções cartográficas:

0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS ENTREVISTADOS

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

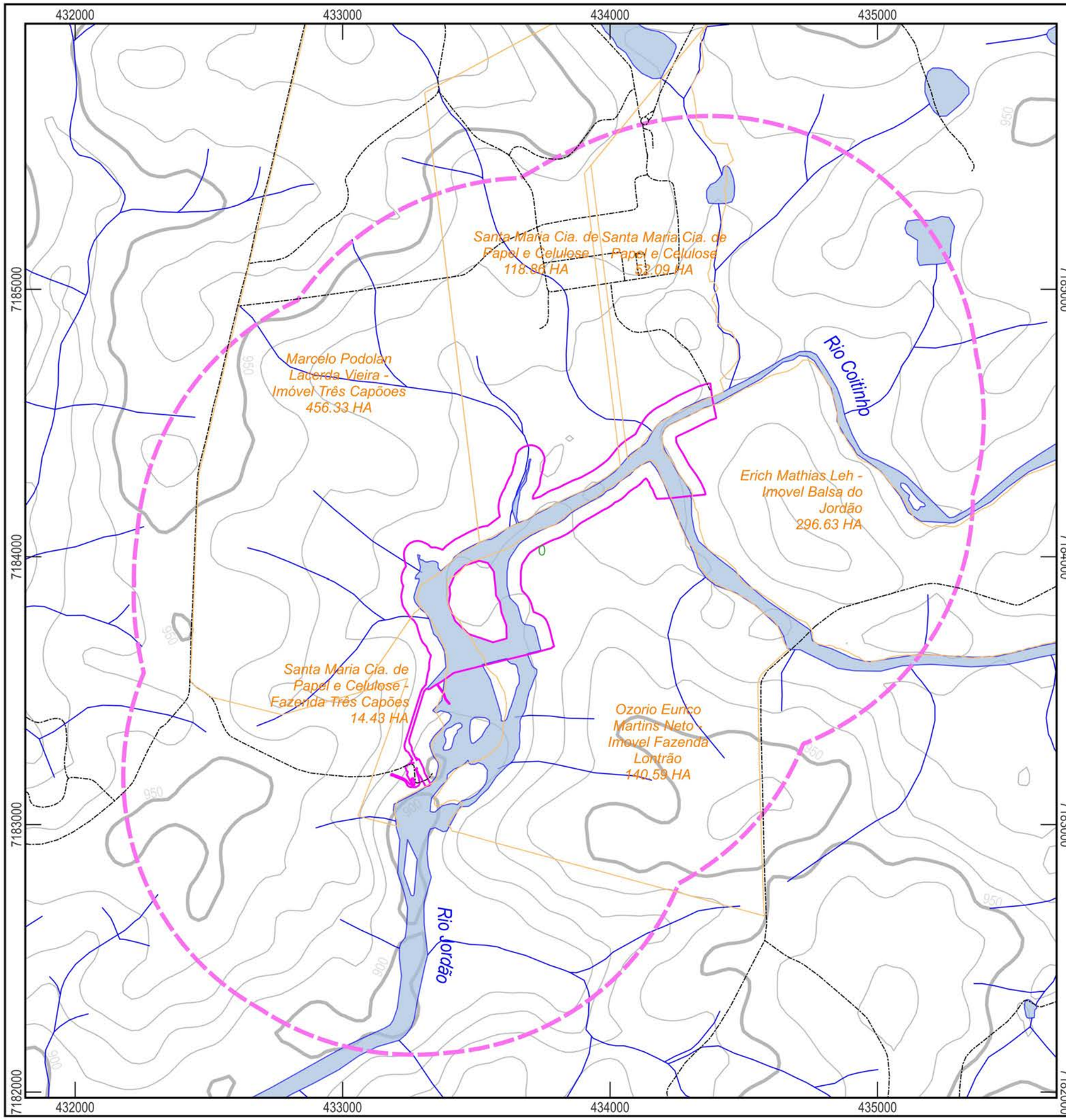
Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO DE 1000 M

PLANIMETRIA E HIDROGRAFIA
- CURSO D'ÁGUA
- MASSA D'ÁGUA

CURVAS
- MESTRA, A CADA 50 M
- INTERMEDIÁRIA, A CADA 10 M
- ESTRADA

PROPRIEDADE LINDEIRA
- PERÍMETRO DO IMÓVEL

Fonte dos dados:

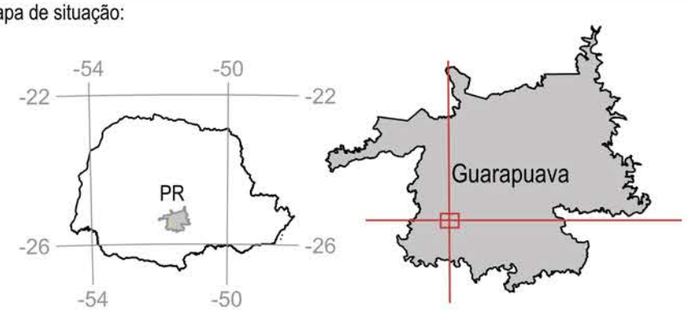
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017. Disponível em: https:/metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/0c698205-6b59-48dc-8b5e-a58a5dfcc989#:~:text=A%20Base%20Hidrogr%C3%A1fica%20Ottocodificada%20%28E
- Curvas extraídas por técnicas de goeprocessamento de imagem SRTM 30 metros (INPE);
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Topodata: Banco De Dados Morfométricos do Brasil. Altitude numérica, cena 25S525. Arquivo raster SRTM, resolulução espacial 30 metros. Disponível em https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1Yle0c2VU4waXo-Kzn0RBONZG9NgSYas&ll=-16.947190217121886%2C-48.361348271369934&z=4/. Acesso em: 06/11/2025.

Convenções cartográficas:

0 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DE PROPRIEDADES LINDEIRAS

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

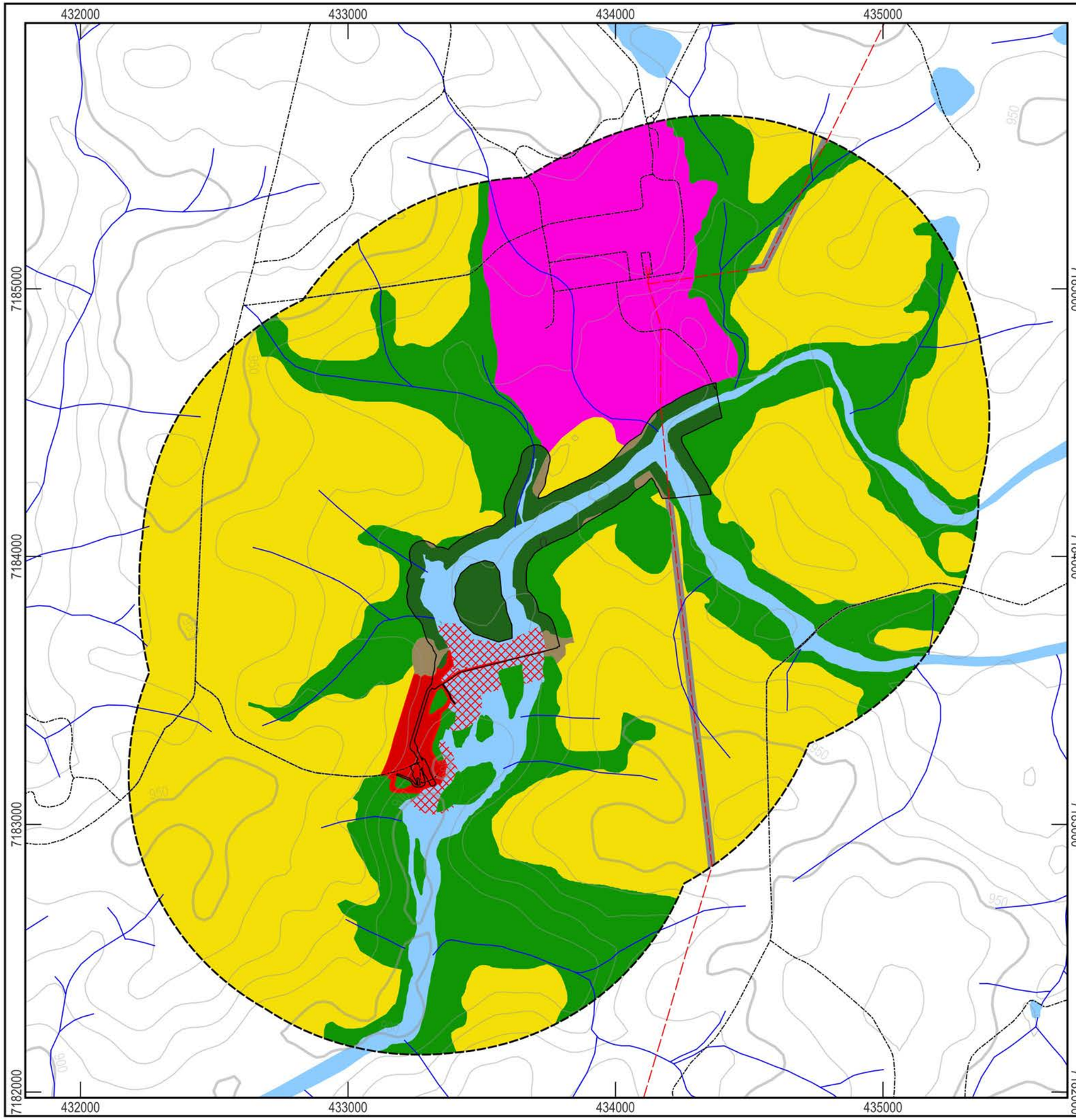
Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966



Legenda:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- ADA
- ENTORNO1000 M

INFRAESTRUTURA
- LT
- ACESSO

CURVA
- MESTRA, 50 M
- INTERMED., 10 M

HIDROGRAFIA
- CURSO D'ÁGUA
- MASSA D'ÁGUA

ZONEAMENTO PACUERA
- ZONA DE SEGURANÇA
- ZONA DE OPERAÇÃO
- ZONA DE USOS MÚLTIPLOS
- ZONA DE PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO
- — SUBZONA PROTEÇÃO DE APP
- — SUBZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL
- ZONA DE USO RURAL
- ZONA DE USO INDUSTRIAL
- ZONA DE USO ESPECIAL
- — SUBZONA DE INTERF. REMANESCENTE
- — SUBZONA DE INTERF. MASSA D'ÁGUA

Fonte dos dados/ nota técnica:

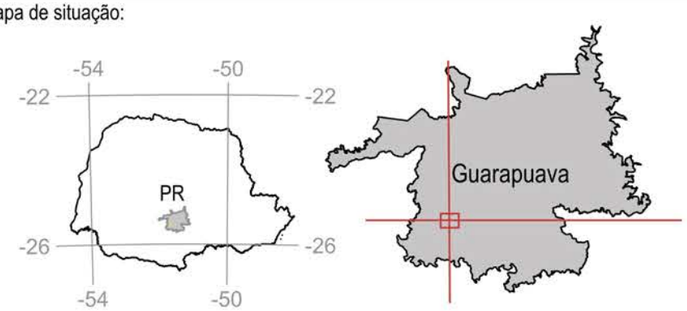
— Curvas de nível extraídas de SRTM, resolução espacial 30 metros (INPE, 2025).
— Uso do Solo sobre CBERS4A WPM com 2 m de resolução espacial (INPE, 2025).
— CHANSON, M. QuickOSM Plugin for QGIS. Disponível em: https://plugins.qgis.org/plugins/QuickOSM/. Acesso em: 8 jun. 2026.
— AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Bacias Hidrográficas Ottocodificadas. Agência Nacional de Águas, Brasília, formato geopackage, 2017. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/0c698205-6b59-48dc-8b5ea58a5dfcc989#:~:text=A%20Base%20Hidrogr%C3%A1fica%20Ottocodificada%20%2

Convenções cartográficas:

0 — 500 m

PROJEÇÃO UTM, SIRGAS 2000, ZONA 22
ORIGEM DA QUILOMETRAGEM: EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL 51º W GR.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.

Mapa de situação:



Título: MAPA DE ZONEAMENTO DO PACUERA

Projeto: PACUERA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Execução: Aura

Município: GUARAPUAVA

Estado: PR

Técnico: GEÓG. MSC. GEOL. FÁBIO M. DE LIMA

CREA: PR-120097/D

ART: 1720256614966

ANEXO IV – QUESTIONÁRIOS APLICADOS

tel.: +55 41 4103.4946
contato@aurasocioambiental.com.br
www.aurasocioambiental.com.br

IV) Reservatório

Quais condições ambientais e sociais no entorno da PCH Três Capões?

_____

Quais principais usos do rio e reservatório da PCH? A comunidade utiliza o reservatório para fins recreativos e de lazer?

( ) Sim ( ) Não

_____

Ocorreram transformações e/ou mudanças nos últimos anos no entorno do reservatório?

( ) Sim ( ) Não

Quais?_____

Para qual finalidade você acha que o rio e o reservatório poderiam ser utilizados?

_____

O relacionamento entre a comunidade é bom?

( ) Sim ( ) Não

_____

Existem conflitos no entorno do reservatório? Quais?

_____

Como é feito o acesso ao rio e reservatório da PCH?

_____

Referente ao reservatório da PCH, possui conhecimento dos usos permitidos do reservatório?

( ) Sim ( ) Não

_____

Como avalia o funcionamento da PCH Três Capões e a formação do reservatório? Avalia que está de acordo com o planejamento municipal?

_____

_____

V) Ambiental/Social

Como ocorreu o processo de ocupação da comunidade e região?

_____

_____

Quais as principais atividades de turismo na região? Quais os principais atrativos e sua importância para a comunidade?

_____

_____

Identifica alguma potencialidade em termos ambientais, economicos e sociais na comunidade e região?

_____

Identifica pontos negativos, deficiências e/ou ameaças m termos ambientais, econômicos e sociais na comunidade e região?

_____

Como avalia a instalação da PCH Três Capões e sua influência a economia da comunidade e município?

_____

Expectativas e preocupações da comunidade?

_____

_____

VI) Participação PACUERA

A prefeitura (secretarias) gostariam de participam ou gostariam de participar de discussões, reuniões junto ao uso do reservatório da PCH Três Capões e entorno?

( ) Sim ( ) Não

_____

Quais secretarias gostariam de participar?

Secretarias:

Responsável:

Contatos:

E-mail:

Existe um local para realização das atividades em conjuto a comunidade?

Qual?_____

Observações e/ou comentários:

_____

_____

_____

_____

_____

ANEXO V – LAUDOS DE ÁGUA

tel.: +55 41 4103.4946
contato@aurasocioambiental.com.br
www.aurasocioambiental.com.br

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda.
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:1576 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00096 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 30/01/2024 10:28
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P3 Trecho de vazão reduzida (TVR)
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Data de Fabricação: N.I.*
Lote: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom

Data e Hora de Recebimento: 31/01/2024 07:20
Tipo de Amostragem: Simples
Tipo de Amostra: Água Bruta
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Plano de Amostragem: 60/2024-AM
Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 31/01/2024 **Data do Término:** 12/02/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	49,2	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	34,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	2,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	32,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,025	0,039	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	0,21	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,08	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	1,0	< 1,0	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,075	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,23	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	7,30	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,69	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	200,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	12,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	212,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	20,7	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	25,1	-	°C
Transparência	Secchi	--	65,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	25,30	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	< 1,00	-	mg/L
Alumínio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,060	0,376	-	mg/L
Cálcio (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,400	1,6	-	mg/L
Cobre Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,008	< 0,008	-	mg/L
Ferro Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,060	0,7927	-	mg/L
Magnésio (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,100	1,1	-	mg/L
Manganês Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,020	0,032	-	mg/L
Potássio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,008	1,036	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	2.300	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	4.600	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:
(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS
(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante
NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

Continuação **Nº.:1576 / 24-00**

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.
Temperatura - parâmetro determinado em campo.
Condutividade - parâmetro determinado em campo.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7

Curitiba, 14 de Fevereiro de 2024

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2415.760 0310.107

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda.
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:1577 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00096 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 30/01/2024 11:16
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P1 Montante
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Data de Fabricação: N.I.*
Lote: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom

Data e Hora de Recebimento: 31/01/2024 07:20
Tipo de Amostragem: Simples
Tipo de Amostra: Água Bruta
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Plano de Amostragem: 60/2024-AM
Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 31/01/2024 **Data do Término:** 12/02/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	89,4	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	32,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	4,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	34,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,025	0,037	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	0,27	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,10	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	1,0	< 1,0	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,098	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,19	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	5,48	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,97	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	48,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	34,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	82,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	22,4	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	25,4	-	°C
Transparência	Secchi	--	69,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	26,90	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	< 1,00	-	mg/L
Alumínio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,060	1,01	-	mg/L
Cálcio (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,400	1,55	-	mg/L
Cobre Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,008	< 0,008	-	mg/L
Ferro Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,060	1,256	-	mg/L
Magnésio (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,100	1,1	-	mg/L
Manganês Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,020	0,03603	-	mg/L
Potássio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,008	1,026	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	1.700	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	790	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:
(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS
(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante
NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

Continuação **Nº.:1577 / 24-00**

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.
Temperatura - parâmetro determinado em campo.
Condutividade - parâmetro determinado em campo.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7

Curitiba, 14 de Fevereiro de 2024

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2415.770 0310.125

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda.
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:1578 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00096 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 30/01/2024 09:44
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P4 Jusante - PCH Três Capões Novo
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Data de Fabricação: N.I.*
Lote: N.I.*
Observação: Condições dp Tempo: Bom / Profundidade Amostrada: Superfície

Data e Hora de Recebimento: 31/01/2024 07:20
Tipo de Amostragem: Simples
Tipo de Amostra: Água Bruta
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Plano de Amostragem: 60/2024-AM
Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 31/01/2024 **Data do Término:** 12/02/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	48,9	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	36,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	< 2,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	34,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,025	0,034	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	0,25	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,07	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	1,0	< 1,0	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,087	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,21	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,20	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,90	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	46,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	15,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	61,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	20,8	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	25,0	-	°C
Transparência	Secchi	--	60,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	29,50	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	< 1,00	-	mg/L
Alumínio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,06	< 0,06	-	mg/L
Cálcio (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,400	1,78	-	mg/L
Cobre Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,008	< 0,008	-	mg/L
Ferro Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,060	1,068	-	mg/L
Magnésio (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,100	0,947	-	mg/L
Manganês Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,02	< 0,02	-	mg/L
Potássio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,008	0,9065	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	490	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	13.000	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:
(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS
(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante
NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

Continuação **Nº.:1578 / 24-00**

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.
Temperatura - parâmetro determinado em campo.
Condutividade - parâmetro determinado em campo.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7

Curitiba, 14 de Fevereiro de 2024

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2415.780 0310.151

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda.
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:1579 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00096 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 30/01/2024 13:01
Data e Hora de Recebimento: 31/01/2024 07:20
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - PCH Três Capões Novo
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água Bruta
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Data de Fabricação: N.I.*
Plano de Amostragem: 60/2024-AM
Lote: N.I.*
Validade: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom / Profundidade Amostrada: Superfície

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 31/01/2024 **Data do Término:** 12/02/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	46,0	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	24,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	< 2,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	33,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,025	0,030	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	0,20	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,07	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	1,0	< 1,0	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,081	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,22	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	14,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,92	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,32	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	52,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	18,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	70,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	21,5	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	25,6	-	°C
Transparência	Secchi	--	65,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	23,20	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	< 1,00	-	mg/L
Alumínio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,06	< 0,06	-	mg/L
Cálcio (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,400	1,9	-	mg/L
Cobre Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,008	< 0,008	-	mg/L
Ferro Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,060	1,235	-	mg/L
Magnésio (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,100	1,04	-	mg/L
Manganês Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,02	< 0,02	-	mg/L
Potássio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,008	0,9135	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	330	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	33.000	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

Continuação **Nº.:1579 / 24-00**

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.
Temperatura - parâmetro determinado em campo.
Condutividade - parâmetro determinado em campo.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7

Curitiba, 14 de Fevereiro de 2024

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2415.790 0310.188

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda.
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:1719 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00096 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 30/01/2024 12:18
Data e Hora de Recebimento: 31/01/2024 07:20
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - PCH Três Capões Novo
Tipo de Amostragem: Van Dorn
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água Bruta
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1025
Data de Fabricação: N.I.*
Plano de Amostragem: 60/2024-AM
Lote: N.I.*
Validade: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom / Profundidade Amostrada: 1m

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 31/01/2024 **Data do Término:** 12/02/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	44,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,12	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	1,0	< 1,0	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,110	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,1	0,44	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,10	-	mg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	< 1,00	-	mg/L

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

COMENTÁRIOS

Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
PO 153 - Rev 7

Curitiba, 14 de Fevereiro de 2024

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2417.190 0310.190

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda.
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:1721 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00096 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 30/01/2024 12:38
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Profundidade 2 m
Tipo de Amostragem: Determinação em campo
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água Bruta
Responsável pelo Transporte: --
Procedimento de Amostragem: PT 1025
Data de Fabricação: N.I.*
Plano de Amostragem: 60/2024-AM
Lote: N.I.*
Validade: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 30/01/2024 **Data do Término:** 30/01/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	5,70	-	mg/L

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

COMENTÁRIOS

Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

Curitiba, 5 de Fevereiro de 2024

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2417.210 0300.124

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:5582 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00428 /24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 09/04/2024 12:00
Data e Hora de Recebimento: 10/04/2024 08:00
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P1 Montante - Coordenadas Geográficas: 22J0434713 UTM 7183684 Altitude: 921 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Data de Fabricação: N.I.*
Plano de Amostragem: 254/2024-AM
Lote: N.I.*
Validade: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom no momento da coleta com chuvas nas últimas 24 h.

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 10/04/2024 **Data do Término:** 24/04/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	61,5	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	24,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	4,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114540	10	31,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	0,076	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,3	< 0,30	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,05	0,20	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	2,0	< 2,0	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,05	0,071	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,02	0,40	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,08	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	7,44	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	76,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	150,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	20,4	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	22,6	-	°C
Transparência	Secchi	--	25,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	27,30	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	1,32	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,474	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	3,43	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	1,06	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,35	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,0336	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,04	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	1.700	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	13.000	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante
NMP = Número mais provável.

Continuação **Nº.:5582 / 24-00**

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.
Temperatura - parâmetro determinado em campo.
Condutividade - parâmetro determinado em campo.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114540
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 25 de Abril de 2024

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2455.820 0100.480

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:5585 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00428 /24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 09/04/2024 13:00
Data e Hora de Recebimento: 10/04/2024 08:00
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m / Profundidade: 1 m.
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Data de Fabricação: N.I.*
Plano de Amostragem: 254/2024-AM
Lote: N.I.*
Validade: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom no momento da coleta com chuvas nas últimas 24 h

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 10/04/2024 **Data do Término:** 19/04/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114540	10,0	37,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,05	0,37	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	1,0	< 1,0	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,05	< 0,050	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,02	0,37	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	5,10	-	mg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	1,78	-	mg/L

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

COMENTÁRIOS

Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114540
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
PO 153 - Rev 7

Curitiba, 22 de Abril de 2024

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2455.850 0100.469

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:5586 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00428 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 09/04/2024 13:00
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m
Tipo de Amostragem: Determinação em campo
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água
Responsável pelo Transporte: --
Procedimento de Amostragem: PT 1025
Data de Fabricação: N.I.*
Plano de Amostragem: 254/2024-AM
Lote: N.I.*
Validade: N.I.*
Observação: Profundidade amostrada: 2 m /Condições do Tempo: Bom no momento na coleta com chuvas nas últimas 24 h

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 09/04/2024 **Data do Término:** 09/04/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,34	-	mg/L

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

COMENTÁRIOS

Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

Curitiba, 11 de Abril de 2024

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2455.860 0090.406

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:5584 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00428 /24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 09/04/2024 13:00
Data e Hora de Recebimento: 10/04/2024 08:00
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório -Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Data de Fabricação: N.I.*
Plano de Amostragem: 254/2024-AM
Lote: N.I.*
Validade: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom no momento da coleta com chuvas nas últimas 24 h

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 10/04/2024 **Data do Término:** 25/04/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	65,4	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	38,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	4,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114540	10	31,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	0,062	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,3	< 0,30	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,05	0,12	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	2,0	< 2,0	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,05	0,071	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,02	0,36	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,34	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	7,46	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	52,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	10,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	104,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	21,0	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	23,0	-	°C
Transparência	Secchi	--	50,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	23,80	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	1,50	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,185	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	3,58	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,790	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,32	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,0371	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,09	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	1.700	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	13.000	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

Continuação **Nº.:5584 / 24-00**

NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.
Temperatura - parâmetro determinado em campo.
Condutividade - parâmetro determinado em campo.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114540
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 25 de Abril de 2024

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2455.840 0100.432

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:5586 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00428 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 09/04/2024 13:00
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m
Tipo de Amostragem: Determinação em campo
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água
Responsável pelo Transporte: --
Procedimento de Amostragem: PT 1025
Data de Fabricação: N.I.*
Plano de Amostragem: 254/2024-AM
Lote: N.I.*
Validade: N.I.*
Observação: Profundidade amostrada: 2 m /Condições do Tempo: Bom no momento na coleta com chuvas nas últimas 24 h

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 09/04/2024 **Data do Término:** 09/04/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,34	-	mg/L

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

COMENTÁRIOS

Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

Curitiba, 11 de Abril de 2024

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2455.860 0090.406

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:5581 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00428 /24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 09/04/2024 11:20
Data e Hora de Recebimento: 10/04/2024 08:00
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P3 Trecho de vazão reduzida (TVR) - Coordenadas Geográficas: 22J0433366 UTM 7183218 Altitude: 898 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Data de Fabricação: N.I.*
Plano de Amostragem: 254/2024-AM
Lote: N.I.*
Validade: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom no momento da coleta com chuvas nas últimas 24 h.

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 10/04/2024 **Data do Término:** 24/04/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	73,5	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	26,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	4,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114540	10	35,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	0,076	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,3	< 0,30	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,05	0,15	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	2,0	< 2,0	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,05	0,050	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,02	0,36	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	8,02	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	7,36	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	64,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	1,0	5,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	72,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	20,8	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	21,7	-	°C
Transparência	Secchi	--	40,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	26,80	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	4,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	3,08	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3113 B	0,00600	1,65	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	3,75	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	<0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	2,95	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,41	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,102	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,21	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	33.000	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	70.000	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

Continuação **Nº.:5581 / 24-00**

NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.
Temperatura - parâmetro determinado em campo.
Condutividade - parâmetro determinado em campo.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114540
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 29 de Abril de 2024

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2455.810 0100.453

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:5583 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00428 /24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 09/04/2024 10:50
Data e Hora de Recebimento: 10/04/2024 08:00
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR -P4 Jusante - Coordenadas Geográficas: 22J0433202 / UTM 7183076 / Altitude 896 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Data de Fabricação: N.I.*
Plano de Amostragem: 254/2024-AM
Lote: N.I.*
Validade: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom no momento da coleta com chuvas nas últimas 24 h.

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 10/04/2024 **Data do Término:** 24/04/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	77,6	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	26,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	2,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114540	10	29,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	0,098	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,3	< 0,30	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,05	0,13	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	2,0	< 2,0	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,05	0,960	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,02	0,36	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,67	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	7,29	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	58,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	7,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	76,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	19,8	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	21,5	-	°C
Transparência	Secchi	--	60,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	22,20	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	1,58	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,599	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	3,58	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	1,38	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,34	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,0433	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,06	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	1.700	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	49.000	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

Continuação **Nº.:5583 / 24-00**

NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.
Temperatura - parâmetro determinado em campo.
Condutividade - parâmetro determinado em campo.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114540
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 25 de Abril de 2024

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2455.830 0100.406

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:10319 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00428 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 02/07/2024 10:33
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - Rio Jordão - P1 Montante - Coordenadas Geográficas: 22J0434713 UTM 7183684 Altitude: 921 m
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Data de Fabricação: N.I.*
Lote: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom

Data e Hora de Recebimento: 03/07/2024 07:37
Tipo de Amostragem: Simples
Tipo de Amostra: Água
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Plano de Amostragem: 466/2024-AM
Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 03/07/2024 **Data do Término:** 10/07/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	74,3	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	18,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	2,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	0,002	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	0,13	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,07	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,8	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,080	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,41	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,14	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	7,02	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	17,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	18,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	13,3	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	16,5	-	°C
Transparência	Secchi	--	30,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	2,29	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	< 1,00	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,271	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	3,97	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,797	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,50	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	< 0,00600	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,22	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	220	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	23.000	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

Continuação **Nº.:10319 / 24-00**

NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.
Temperatura - parâmetro determinado em campo.
Condutividade - parâmetro determinado em campo.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 17 de Julho de 2024

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2410.319 0030.726

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:10323 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00428 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 02/07/2024 11:30
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m / Profundidade: 2 m
Tipo de Amostragem: Determinação em campo
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: --
Data de Fabricação: N.I.*
Lote: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom
Tipo de Amostra: Água
Procedimento de Amostragem: PT 1025
Plano de Amostragem: 466/2024-AM
Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 02/07/2024 **Data do Término:** 02/07/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	4,90	-	mg/L

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

COMENTÁRIOS

Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

Curitiba, 4 de Julho de 2024

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2410.323 0020.777

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:10322 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00428 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 02/07/2024 11:21
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Data de Fabricação: N.I.*
Lote: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom

Data e Hora de Recebimento: 03/07/2024 07:37
Tipo de Amostragem: Simples
Tipo de Amostra: Água
Procedimento de Amostragem: PT 1025
Plano de Amostragem: 466/2024-AM
Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 03/07/2024 **Data do Término:** 10/07/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,06	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,7	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,050	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,37	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,10	-	mg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	1,23	-	mg/L

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

COMENTÁRIOS

Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
PO 153 - Rev 7

Curitiba, 15 de Julho de 2024

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2410.322 0030.702

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:10321 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00428 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 02/07/2024 11:15
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório- Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Data de Fabricação: N.I.*
Lote: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom

Data e Hora de Recebimento: 03/07/2024 07:37
Tipo de Amostragem: Simples
Tipo de Amostra: Água
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Plano de Amostragem: 466/2024-AM
Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 03/07/2024 **Data do Término:** 11/07/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	75,5	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	20,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	< 2,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	0,003	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	< 0,03	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,06	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,6	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,078	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,37	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	12,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	12,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,44	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	7,00	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	18,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	18,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	13,3	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	16,5	-	°C
Transparência	Secchi	--	80,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	1,84	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	< 1,00	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,203	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	3,89	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,771	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,42	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	< 0,00600	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,30	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	490	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	17.000	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

Continuação **Nº.:10321 / 24-00**

NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.
Temperatura - parâmetro determinado em campo.
Condutividade - parâmetro determinado em campo.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 17 de Julho de 2024

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2410.321 0030.769

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:10318 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00428 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 02/07/2024 09:00
Data e Hora de Recebimento: 03/07/2024 07:37
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - Rio Jordão - P3 Trecho de vazão reduzida (TVR) - Coordenadas Geográficas: 22J0433366 UTM 7183218 Altitude: 898 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Data de Fabricação: N.I.*
Plano de Amostragem: 466/2024-AM
Lote: N.I.*
Validade: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 03/07/2024 **Data do Término:** 10/07/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	86,5	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	26,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	< 2,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	0,002	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	< 0,03	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	< 0,01	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,9	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,079	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,34	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	7,50	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,90	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	20,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	1,0	< 2,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	62,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	12,9	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	12,7	-	°C
Transparência	Secchi	--	40,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	2,32	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	< 1,00	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,164	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	3,82	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,676	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,39	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	< 0,00600	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,29	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	490	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	17.000	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

Continuação **Nº.:10318 / 24-00**

NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.
Temperatura - parâmetro determinado em campo.
Condutividade - parâmetro determinado em campo.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 17 de Julho de 2024

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2410.318 0030.790

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:10320 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00428 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 02/07/2024 09:29
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - Rio Jordão - P4 Jusante - Coordenadas Geográficas: 22J0433202 / UTM 7183076 / Altitude 896 m
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Data de Fabricação: N.I.*
Lote: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom

Data e Hora de Recebimento: 03/07/2024 07:37
Tipo de Amostragem: Simples
Tipo de Amostra: Água
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Plano de Amostragem: 466/2024-AM
Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 03/07/2024 **Data do Término:** 10/07/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	77,8	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	22,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	< 2,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	0,002	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	0,17	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,06	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,8	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,080	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,47	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	5,80	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,94	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	26,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	26,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	13,5	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	12,7	-	°C
Transparência	Secchi	--	80,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	1,89	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	1,18	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,220	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	3,66	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,727	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,31	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	< 0,00600	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,20	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	2.200	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	2.200	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

Continuação **Nº.:10320 / 24-00**

NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.
Temperatura - parâmetro determinado em campo.
Condutividade - parâmetro determinado em campo.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 17 de Julho de 2024

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2410.320 0030.723

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:15613 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00428 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 08/10/2024 12:13
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P1 Montante - Coordenadas Geográficas: 22J0434713 UTM 7183684 Altitude: 921 m
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Data de Fabricação: N.I.*
Lote: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom

Data e Hora de Recebimento: 09/10/2024 08:50
Tipo de Amostragem: Simples
Tipo de Amostra: Água Bruta
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Plano de Amostragem: 710/2024-AM
Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 09/10/2024 **Data do Término:** 16/10/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	74,1	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	26,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	3,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	0,081	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	0,30	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,11	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,4	1,4	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,130	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,55	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	4,94	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,88	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	50,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	26,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	1,0	76,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	22,5	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	28,1	-	°C
Transparência	Secchi	--	76,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	29,30	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	2,53	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,166	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	5,23	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,821	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,57	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,0696	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,26	-	mg/L

Ensaios Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	130	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	4.900	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:
(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R
(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS
(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante
NMP = Número mais provável.

PARA ANÁLISE

Continuação **Nº.:15613 / 24-00**

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.
Temperatura - parâmetro determinado em campo.
Condutividade - parâmetro determinado em campo.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 23 de Outubro de 2024

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

PARA ANÁLISE

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2415.613 0091.098

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:15615 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA
Proposta: 00428 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 08/10/2024 13:08
Data e Hora de Recebimento: 09/10/2024 08:50
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água Bruta
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Data de Fabricação: N.I.*
Plano de Amostragem: 710/2024-AM
Lote: N.I.*
Validade: N.I.*
Observação: Condições do Tempo; Bom

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 09/10/2024
Data do Término: 16/10/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	69,8	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	30,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	3,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	0,046	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	0,19	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,08	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,4	1,1	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,120	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,40	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	5,86	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	7,12	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	54,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	12,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	66,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	21,9	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	27,6	-	°C
Transparência	Secchi	--	81,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	21,30	-	NTU
Clorofila a (5)	SM 10200H	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	3,35	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,101	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	5,60	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,784	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,49	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,0495	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,13	-	mg/L

Ensaios Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	49	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	49.000	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

PARA ANÁLISE

Continuação **Nº.:15615 / 24-00**

NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.
Temperatura - parâmetro determinado em campo.
Condutividade - parâmetro determinado em campo.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 23 de Outubro de 2024

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

PARA ANÁLISE

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2415.615 0091.069

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:15616 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00428 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 08/10/2024 13:25
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Data de Fabricação: N.I.*
Lote: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom

Data e Hora de Recebimento: 09/10/2024 07:50
Tipo de Amostragem: Simples
Tipo de Amostra: Água Bruta
Procedimento de Amostragem: PT 1025
Plano de Amostragem: 710/2024-AM
Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 09/10/2024 **Data do Término:** 15/10/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,24	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,4	1,0	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,110	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,44	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	5,81	-	mg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	1,91	-	mg/L

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

COMENTÁRIOS

Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
PO 153 - Rev 7

Curitiba, 17 de Outubro de 2024

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

PARA ANÁLISE

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2415.616 0091.002

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:15617 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00428 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 08/10/2024 13:30
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m
Tipo de Amostragem: Determinação em campo
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: --
Data de Fabricação: N.I.*
Lote: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom
Tipo de Amostra: Água Bruta
Procedimento de Amostragem: PT 1025
Plano de Amostragem: 710/2024-AM
Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 08/10/2024 **Data do Término:** 08/10/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	3,90	-	mg/L

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

COMENTÁRIOS

Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

Curitiba, 16 de Outubro de 2024

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

PARA ANÁLISE

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2415.617 0081.077

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:15612 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00428 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 08/10/2024 11:07
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P3 Trecho de vazão reduzida (TVR) - Coordenadas Geográficas: 22J0433366 UTM 7183218 Altitude: 898 m
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Data de Fabricação: N.I.*
Lote: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom

Data e Hora de Recebimento: 09/10/2024 08:50
Tipo de Amostragem: Simples
Tipo de Amostra: Água Bruta
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Plano de Amostragem: 710/2024-AM
Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 09/10/2024 **Data do Término:** 16/10/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	63,7	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	32,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	3,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	0,043	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	0,18	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,07	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,4	1,0	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,110	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,24	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	8,03	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	7,04	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	44,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	28,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	72,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	22,8	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	23,8	-	°C
Transparência	Secchi	--	79,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	26,90	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	3,07	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,175	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	5,69	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	1,01	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,58	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,0538	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,06	-	mg/L

Ensaios Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	33	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	13.000	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

PARA ANÁLISE

Continuação **Nº.:15612 / 24-00**

NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.
Temperatura - parâmetro determinado em campo.
Condutividade - parâmetro determinado em campo.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 23 de Outubro de 2024

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

PARA ANÁLISE

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2415.612 0091.052

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:15614 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00428 / 24
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 08/10/2024 10:05
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P4 Jusante - Coordenadas Geográficas: 22J0433202 / UTM 7183076 / Altitude 896 m
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Data de Fabricação: N.I.*
Lote: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Bom

Data e Hora de Recebimento: 09/10/2024 08:50
Tipo de Amostragem: Simples
Tipo de Amostra: Água Bruta
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Plano de Amostragem: 710/2024-AM
Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 09/10/2024 **Data do Término:** 16/10/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	69,1	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	30,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	3,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	0,024	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	0,15	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,07	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,4	0,9	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,100	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,32	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	5,52	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,68	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	56,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	6,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	62,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	22,2	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	22,3	-	°C
Transparência	Secchi	--	113,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	27,00	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	1,97	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,112	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	5,16	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,904	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,43	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,0560	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,09	-	mg/L

Ensaios Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	79	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	3.300	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

PARA ANÁLISE

Continuação **Nº.:15614 / 24-00**

NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.
Temperatura - parâmetro determinado em campo.
Condutividade - parâmetro determinado em campo.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 23 de Outubro de 2024

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

PARA ANÁLISE

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2415.614 0091.023

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:8674 / 25-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00784 / 25
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 28/05/2025 09:00
Data e Hora de Recebimento: 29/05/2025 07:15
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P3 Trecho de vazão reduzida (TVR) - Coordenadas Geográficas: 22J0433366 UTM 7183218 Altitude: 898 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Data de Fabricação: N.I.*
Plano de Amostragem: 341/2025-AM
Lote: N.I.*
Validade: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Chuvas nas últimas 24 h

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 29/05/2025 **Data do Término:** 05/06/2025
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	55,0	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	24,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	< 2,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	35,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	0,237	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	0,06	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,10	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,6	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,060	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	1,000	1,12	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	5,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	8,41	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,83	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	48,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	10,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	58,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	16,2	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	16,8	-	°C
Transparência	Secchi	--	40,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	40,00	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	1,78	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	1,03	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	3,49	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	1,72	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,22	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,0317	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,27	-	mg/L

Ensaios Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	330	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	4.900	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:
(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R
(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

Continuação **Nº.:8674 / 25-00**

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante
NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 20 de Junho de 2025

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2586.740 0290.520

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:8675 / 25-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00784 / 25
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 28/05/2025 11:05
Data e Hora de Recebimento: 29/05/2025 07:15
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P1 Montante - Coordenadas Geográficas: 22J0434713 UTM 7183684 Altitude: 921 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Data de Fabricação: N.I.*
Plano de Amostragem: 341/2025-AM
Lote: N.I.*
Validade: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Chuvoso

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 29/05/2025 **Data do Término:** 05/06/2025
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	63,0	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	24,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	4,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	36,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	< 0,01	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	0,10	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,12	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,9	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,070	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	1,000	0,97	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,72	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,60	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	55,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	11,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	66,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	17,0	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	13,4	-	°C
Transparência	Secchi	--	40,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	40,00	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	1,94	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	1,04	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	3,20	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	1,66	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,25	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,0431	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,14	-	mg/L

Ensaios Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	790	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	13.000	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:
(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R
(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS
(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 20 de Junho de 2025

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2586.750 0290.556

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:8676 / 25-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00784 / 25
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 28/05/2025 10:00
Data e Hora de Recebimento: 29/05/2025 07:15
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P4 Jusante - Coordenadas Geográficas: 22J0433202 / UTM 7183076 / Altitude 896 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Data de Fabricação: N.I.*
Plano de Amostragem: 341/2025-AM
Lote: N.I.*
Validade: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Chuvas nas últimas 24 h

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 29/05/2025 **Data do Término:** 10/06/2025
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	55,0	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	38,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	< 2,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	34,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	< 0,01	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	0,07	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,10	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,6	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,080	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	1,000	0,92	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,81	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,75	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	56,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	12,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	68,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	16,8	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	16,8	-	°C
Transparência	Secchi	--	50,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	40,00	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	1,60	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	1,23	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	3,05	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	1,97	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,18	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,0332	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,26	-	mg/L

Ensaios Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	790	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	7.900	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:
(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R
(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante
NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 18 de Junho de 2025

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2586.760 0290.582

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:8677 / 25-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00784 / 25
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 28/05/2025 12:20
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Data de Fabricação: N.I.*
Lote: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Chuvoso

Data e Hora de Recebimento: 29/05/2025 07:15
Tipo de Amostragem: Simples
Tipo de Amostra: Água
Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025
Plano de Amostragem: 341/2025-AM
Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 29/05/2025 **Data do Término:** 05/06/2025
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	59,0	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	44,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	2,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	38,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	0,071	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	0,08	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,11	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,6	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,060	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	1,000	0,92	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,93	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,70	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	42,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	18,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	60,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	16,0	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	14,2	-	°C
Transparência	Secchi	--	40	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	40,00	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	1,58	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	1,15	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	3,11	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	1,65	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,20	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,0341	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,11	-	mg/L

Ensaios Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	790	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	13.000	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:
(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R
(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

Continuação **Nº.:8677 / 25-00**

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante
NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 20 de Junho de 2025

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2586.770 0290.509

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:8678 / 25-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00784 / 25
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 28/05/2025 12:35
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Data de Fabricação: N.I.*
Lote: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Chuvas nas últimas 24 h

Data e Hora de Recebimento: 29/05/2025 07:15
Tipo de Amostragem: Simples
Tipo de Amostra: Água
Procedimento de Amostragem: PT 1025
Plano de Amostragem: 341/2025-AM
Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 29/05/2025 **Data do Término:** 03/06/2025
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	36,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,15	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,6	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,050	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	1,000	0,98	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,89	-	mg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	1,63	-	mg/L

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114541
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
PO 153 - Rev 7

Curitiba, 24 de Junho de 2025

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2586.780 0290.535

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:8679 / 25-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 00784 / 25
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 28/05/2025 12:15
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m
Tipo de Amostragem: Determinação em campo
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água
Responsável pelo Transporte: --
Procedimento de Amostragem: PT 1025
Data de Fabricação: N.I.*
Plano de Amostragem: 341/2025-AM
Lote: N.I.*
Validade: N.I.*
Observação: Condições do Tempo: Chuvas nas últimas 24 h

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 28/05/2025 **Data do Término:** 28/05/2025
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,17	-	mg/L

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

Curitiba, 24 de Junho de 2025

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2586.790 0280.507

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:19869 / 25-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 01767 /25
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 09/12/2025 12:10
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P1 Montante - Coordenadas Geográficas: 22J0434713 UTM 7183684 Altitude: 921 m
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Data de Fabricação: N.A.*
Lote: N.A.*
Observação: Condições do Tempo: Chuva nas últimas 24h

Data e Hora de Recebimento: 10/12/2025 07:30
Tipo de Amostragem: Simples
Tipo de Amostra: Água Superficial
Procedimento de Amostragem: PT 1020 e PT 1025
Plano de Amostragem: 773/2025-AM
Validade: N.A.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 10/12/2025 **Data do Término:** 06/01/2026
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	6,0	61,0	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	22,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	4,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114540	10,0	< 10,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,002	0,006	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	< 0,03	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	< 0,01	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	1,1	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,100	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,010	< 0,01	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	4,24	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	1 - 13	5,45	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	10,0	34,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	7,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	48,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,1 - 50°C	22,0	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	0,1 - 50°C	22,0	-	°C
Transparência	Secchi	--	64,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	1,0	30,8	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	< 1,00	-	mg/L
Alumínio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,01000	0,2247	-	mg/L
Cálcio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,100	1,51	-	mg/L
Cobre Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,005000	< 0,005	-	mg/L
Ferro Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,05000	0,239	-	mg/L
Magnésio (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,100	0,947	-	mg/L
Manganês Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,01000	< 0,01	-	mg/L
Potássio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,005000	0,8657	-	mg/L

Ensaios Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	230	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SMWW 24th ed., método 9221 B.	1,8	13.000	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:
(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS
(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.A.: Não Aplicável

NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado na instalação do cliente.
Temperatura - parâmetro determinado na instalação do cliente.
Condutividade - parâmetro determinado na instalação do cliente.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado na instalação do cliente.
Ensaio(s) determinado(s) na instalação do cliente: Condutividade, Oxigênio Dissolvido, Temperatura, Temperatura Ambiente, Transparência e pH..

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 24 ed.
APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 24th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2023.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114540
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7

Curitiba, 8 de Janeiro de 2026

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: https://limnobras.inffoc.com.br/validar.php e informando o seguinte código: 6540.020 2519.869 0101.250

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:19871 / 25-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 01767 /25
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 09/12/2025 11:23
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Data de Fabricação: N.A.*
Lote: N.A.*
Observação: Condições do Tempo: Chuva nas últimas 24h

Data e Hora de Recebimento: 10/12/2025 07:30
Tipo de Amostragem: Simples
Tipo de Amostra: Água Superficial
Procedimento de Amostragem: PT 1020 e PT 1025
Plano de Amostragem: 773/2025-AM
Validade: N.A.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 10/12/2025 **Data do Término:** 29/12/2025
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	6,0	72,0	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	32,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	3,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114540	10,0	< 10,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,002	0,006	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	< 0,03	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	< 0,01	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,6	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,070	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,010	< 0,01	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	26,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	18,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	5,62	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	1 - 13	6,37	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	10,0	< 10,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	46,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	92,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,1 - 50°C	22,0	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	0,1 - 50°C	21,0	-	°C
Transparência	Secchi	--	90,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	1,0	45,1	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	mg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	< 1,00	-	mg/L
Alumínio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,01000	0,5827	-	mg/L
Cálcio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,100	0,816	-	mg/L
Cobre Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,005000	< 0,005	-	mg/L
Ferro Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,05000	0,1425	-	mg/L
Magnésio (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,100	0,48	-	mg/L
Manganês Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,01000	< 0,01	-	mg/L
Potássio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,005000	0,4712	-	mg/L

Ensaios Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	2.300	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SMWW 24th ed., método 9221 B.	1,8	7.900	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:
(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

Continuação **Nº.:19871 / 25-00**

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.A.: Não Aplicável
NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado na instalação do cliente.
Temperatura - parâmetro determinado na instalação do cliente.
Condutividade - parâmetro determinado na instalação do cliente.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado na instalação do cliente.
Ensaio(s) determinado(s) na instalação do cliente: Condutividade, Oxigênio Dissolvido, Temperatura, Temperatura Ambiente, Transparência e pH..

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 24 ed.
APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 24th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2023.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114540
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7

Curitiba, 8 de Janeiro de 2026

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: https://limnobras.inffoc.com.br/validar.php e informando o seguinte código: 6540.020 2519.871 0101.293

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:19872 / 25-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 01767 /25
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 09/12/2025 11:15
Data e Hora de Recebimento: 10/12/2025 07:30
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água Superficial
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1025
Data de Fabricação: N.A.*
Plano de Amostragem: 773/2025-AM
Lote: N.A.*
Validade: N.A.*
Observação: Condições do Tempo: Chuva nas Últimas 24h / amostra coletada a 1m de profundidade

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 10/12/2025 **Data do Término:** 29/12/2025
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114540	10,0	< 10,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	< 0,01	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,7	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,060	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,010	< 0,01	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	5,48	-	mg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	< 1,00	-	mg/L

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.A.: Não Aplicável

COMENTÁRIOS

Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado na instalação do cliente.
Ensaio(s) determinado(s) na instalação do cliente: Oxigênio Dissolvido.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 24 ed.
APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 24th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2023.
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114540
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
PO 153 - Rev 7

Curitiba, 8 de Janeiro de 2026

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: https://limnobras.inffoc.com.br/validar.php e informando o seguinte código: 6540.020 2519.872 0101.229

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:19873 / 25-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 01767 /25
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 09/12/2025 11:12
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m
Tipo de Amostragem: Determinação em campo
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: --
Data de Fabricação: N.A.*
Lote: N.A.*
Observação: Condições do Tempo: Chuva nas Últimas 24h
Tipo de Amostra: Água Superficial
Procedimento de Amostragem: PT 1025
Plano de Amostragem: 773/2025-AM
Validade: N.A.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 09/12/2025 **Data do Término:** 09/12/2025
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	3,96	-	mg/L

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.A.: Não Aplicável

COMENTÁRIOS

Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado na instalação do cliente.
Ensaio(s) determinado(s) na instalação do cliente: Oxigênio Dissolvido.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 24th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2023.

Curitiba, 10 de Dezembro de 2025

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: https://limnobras.inffoc.com.br/validar.php e informando o seguinte código: 6540.020 2519.873 0091.285

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:19868 / 25-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 01767 /25
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 09/12/2025 08:45
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P3 Trecho de vazão reduzida (TVR) - Coordenadas Geográficas: 22J0433366 UTM 7183218 Altitude: 898 m
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Data de Fabricação: N.A.*
Lote: N.A.*
Observação: Condições do Tempo: Chuvas nas Últimas 24h

Data e Hora de Recebimento: 10/12/2025 07:30
Tipo de Amostragem: Simples
Tipo de Amostra: Água Superficial
Procedimento de Amostragem: PT 1020 e PT 1025
Plano de Amostragem: 773/2025-AM
Validade: N.A.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 10/12/2025 **Data do Término:** 06/01/2026
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	6,0	51,0	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	20,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	4,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114540	10,0	< 10,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,002	0,007	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	< 0,03	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	< 0,01	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,7	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,060	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,010	< 0,01	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	24,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	16,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,56	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	1 - 13	6,38	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	10,0	22,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	6,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	40,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,1 - 50°C	22,0	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	0,1 - 50°C	22,0	-	°C
Transparência	Secchi	--	0,40	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	1,0	34,4	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	5,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	< 1,00	-	mg/L
Alumínio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,01000	< 0,01	-	mg/L
Cálcio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,100	2,05	-	mg/L
Cobre Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,005000	< 0,005	-	mg/L
Ferro Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,05000	0,1678	-	mg/L
Magnésio (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,100	6,44	-	mg/L
Manganês Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,01000	< 0,01	-	mg/L
Potássio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,005000	2,343	-	mg/L

Ensaios Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	330	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SMWW 24th ed., método 9221 B.	1,8	7.900	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:
(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

Continuação **Nº.:19868 / 25-00**

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.A.: Não Aplicável
NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado na instalação do cliente.
Temperatura - parâmetro determinado na instalação do cliente.
Condutividade - parâmetro determinado na instalação do cliente.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado na instalação do cliente.
Ensaio(s) determinado(s) na instalação do cliente: Condutividade, Oxigênio Dissolvido, Temperatura, Temperatura Ambiente, Transparência e pH..

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 24 ed.
APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 24th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2023.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114540
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7

Curitiba, 8 de Janeiro de 2026

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: https://limnobras.inffoc.com.br/validar.php e informando o seguinte código: 6540.020 2519.868 0101.215

LimnoBras Laboratórios

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
Analises Microbiológias: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS Nº.:19870 / 25-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **Proposta:** 01767 /25
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 09/12/2025 09:24
Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P4 Jusante - Coordenadas Geográficas: 22J0433202 / UTM 7183076 / Altitude 896 m
Responsável pela Amostragem: LimnoBras
Responsável pelo Transporte: LimnoBras
Data de Fabricação: N.A.*
Lote: N.A.*
Observação: Condições do Tempo: Chuva nas Últimas 24h

Data e Hora de Recebimento: 10/12/2025 07:30
Tipo de Amostragem: Simples
Tipo de Amostra: Água Superficial
Procedimento de Amostragem: PT 1020 e PT 1025
Plano de Amostragem: 773/2025-AM
Validade: N.A.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 10/12/2025 **Data do Término:** 06/01/2026
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	6,0	51,0	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	20,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	2,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114540	10,0	< 10,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,002	0,005	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	< 0,03	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	< 0,01	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,7	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,060	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,010	< 0,01	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	5,51	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	1 - 13	6,34	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	10,0	< 10,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	2,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	42,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,1 - 50°C	22,0	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	0,1 - 50°C	21,0	-	°C
Transparência	Secchi	--	0,40	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	1,0	1,08	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	< 1,00	-	mg/L
Alumínio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,01	< 0,01	-	mg/L
Cálcio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,100	0,777	-	mg/L
Cobre Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,005000	< 0,005	-	mg/L
Ferro Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,05000	0,166	-	mg/L
Magnésio (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,100	0,579	-	mg/L
Manganês Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,0100	< 0,01	-	mg/L
Potássio Total (5)	SM 3030 E / 3120 B	0,005000	0,5103	-	mg/L

Ensaios Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	490	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SMWW 24th ed., método 9221 B.	1,8	13.000	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:
(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

Continuação **Nº.:19870 / 25-00**

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.A.: Não Aplicável
NMP = Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado na instalação do cliente.
Temperatura - parâmetro determinado na instalação do cliente.
Condutividade - parâmetro determinado na instalação do cliente.
Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado na instalação do cliente.
Ensaio(s) determinado(s) na instalação do cliente: Condutividade, Oxigênio Dissolvido, Temperatura, Temperatura Ambiente, Transparência e pH..

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.
APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 24 ed.
APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 24th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2023.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114540
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7

Curitiba, 8 de Janeiro de 2026

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.
A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.
Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: https://limnobras.inffoc.com.br/validar.php e informando o seguinte código: 6540.020 2519.870 0101.258

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. - IATCCL104A
Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS **N° .:FQ-8886/2026-00_N**

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **CPF/CNPJ:** 04.004.535/0001-91
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010 **Proposta:** 01767 / 25

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora amostragem: 26/05/2026 08:28
Data e Hora de Recebimento: 27/05/2026 07:10
Ponto de amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P3 Trecho de vazão reduzida (TVR) - Coordenadas Geográficas: 22J0433366 UTM 7183218 Altitude: 898 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água Superficial
Responsável pelo transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1025
Data de Fabricação: N.A.*
Plano de Amostragem: 347/2026-AM
Lote: N.A.*
Validade: N.A.*
Observação: Condições do Tempo: Chuvoso

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 27/05/2026 **Data do Término:** 15/06/2026
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

Ensaios Químicos - Instalação do Cliente

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(3)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	6,0	41,0	-	µS/cm
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	7,29	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	1 - 13	6,28	-	-
Temperatura	SM 2550 B	0,1 - 50°C	17,0	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	0,1 - 50°C	17,3	-	°C
Transparência	Secchi	--	0,50	-	m

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(3)	Expressão
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	< 5,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	< 2,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114540	10,0	< 10,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,003	0,014	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	< 0,03	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	< 0,01	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,4	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,030	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,010	< 0,01	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	20,0	< 20,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	22,0	-	mg/L
Turbidez	SM 2130 B	1,0	40,0	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	< 1,00	-	mg/L
Alumínio Total (23)	EPA 6010 D	0,010	1,637	-	mg/L
Cálcio Total (23)	EPA 6010 D	0,500	5,752	-	mg/L
Cobre Total (23)	EPA 6010 D	0,0050	< 0,0050	-	mg/L
Ferro Total (23)	EPA 6010 D	0,010	2,296	-	mg/L
Magnésio (23)	EPA 6010 D	0,010	2,186	-	mg/L
Manganês Total (23)	EPA 6010 D	0,010	0,028	-	mg/L
Potássio Total (23)	EPA 6010 D	0,500	0,990	-	mg/L

LABORATÓRIOS PARCEIROS

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R
(23) - 51.931.954/0002-30 - CRL 0361 - CCL IAT CCL019R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.A.: Não Aplicável / N.I.: Não Informado / P/A: Presença/Ausência

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 24th ed. Washington, DC: American Public Health Association.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114540
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 18 de Junho de 2026

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via. A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto ensaios biológicos). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido. A incerteza (U) relatada é baseada na incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k=2, para um nível de confiança de 95%. As unidades do relatório de ensaio podem ser convertidos de acordo com a legislação solicitada. Os valores de referência de LQ e Unidade constam no escopo de acreditação CRL1205. A Limnobras adota a seguinte regra de decisão para expressar os resultados obtidos: a incerteza da medição do método é informada, entretanto esta não faz parte a declaração e conformidade, ficando a critério do contratante a aplicabilidade das incertezas no cálculo final do resultado expresso no relatório. Quando amostragem realizada pelo cliente, a Limnobras se responsabiliza pelos resultados dos ensaios a partir da entrada das amostras no laboratório.

Código para verificação de autenticidade deste documento: 6540.020 2688.860 0270.580

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos:
1° - Acesse o site: https://limnobras.inffoc.com.br/validar.php
2° - Insira o código acima (somente números) e clique em "validar", ou se preferir, esceneie o QRCode com seu celular:

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. - IATCCL012R
Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-100 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS **N° .:MB-8886/2026-00_N**

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **CPF/CNPJ:** 04.004.535/0001-91
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010 **Proposta:** 01767 / 25

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora amostragem: 26/05/2026 08:28
Data e Hora de Recebimento: 27/05/2026 07:10
Ponto de amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P3 Trecho de vazão reduzida (TVR) - Coordenadas Geográficas: 22J0433366 UTM 7183218 Altitude: 898 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água Superficial
Responsável pelo transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1020
Data de Fabricação: N.A.*
Plano de Amostragem: 347/2026-AM
Lote: N.A.*
Validade: N.A.*
Observação: Condições do Tempo: Chuvoso

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 27/05/2026 **Data do Término:** 03/06/2026
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

Ensaios Biológicos

Parâmetro	Método	LQA([1])	Resultado	VMP([3])	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	1.700	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SMWW 24th ed., método 9221 B.	1,8	3.300	-	NMP/100mL

NOTAS

([1]) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / ([2]) VMP: Valor Máximo Permitido / N.A.: Não Aplicável / N.I.: Não Informado / P/A: Presença/Ausência
NMP: Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 24th ed. Washington, DC: American Public Health Association.

Curitiba, 18 de Junho de 2026

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

As amostras correspondentes às matrizes água e ambiental (placa RODAC, swab e placa de Petri) serão analisadas e descartadas após a finalização dos ensaios. Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via. O descarte de amostras de produtos, solo e alimentos não perecíveis ocorrerá em até 20 dias. Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido. A incerteza (U) relatada é baseada na incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k=2, para um nível de confiança de 95%. As unidades do relatório de ensaio podem ser convertidos de acordo com a legislação solicitada. Os valores de referência de LQ e Unidade constam no escopo de acreditação CRL1853. A Limnobras adota a seguinte regra de decisão para expressar os resultados obtidos: a incerteza da medição do método é informada, entretanto esta não faz parte a declaração e conformidade, ficando a critério do contratante a aplicabilidade das incertezas no cálculo final do resultado expresso no relatório. Quando amostragem realizada pelo cliente, a Limnobras se responsabiliza pelos resultados dos ensaios a partir da entrada das amostras no laboratório.

Código para verificação de autenticidade deste documento: 6540.020 2688.860 0270.580

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos:
1° - Acesse o site: https://limnobras.inffoc.com.br/validar.php
2° - Insira o código acima (somente números) e clique em "validar", ou se preferir, esceneie o QRCode com seu celular:

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. - IATCCL104A
Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS **N° .:FQ-8887/2026-00_N**

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **CPF/CNPJ:** 04.004.535/0001-91
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010 **Proposta:** 01767 / 25

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora amostragem: 26/05/2026 10:19
Data e Hora de Recebimento: 27/05/2026 07:10
Ponto de amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P1 Montante - Coordenadas Geográficas: 22J0434713 UTM 7183684 Altitude: 921 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água Superficial
Responsável pelo transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1025
Data de Fabricação: N.A.*
Plano de Amostragem: 347/2026-AM
Lote: N.A.*
Validade: N.A.*
Observação: Condições do Tempo: Chuvoso

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 27/05/2026 **Data do Término:** 17/06/2026
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

Ensaios Químicos - Instalação do Cliente

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(3)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	6,0	46,0	-	µS/cm
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,31	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	1 - 13	6,37	-	-
Temperatura	SM 2550 B	0,1 - 50°C	17,0	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	0,1 - 50°C	18,3	-	°C
Transparência	Secchi	--	0,68	-	m

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(3)	Expressão
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	< 5,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	3,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114540	10,0	< 10,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,003	0,012	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	< 0,03	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	< 0,01	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,6	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,050	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,010	< 0,01	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	20,0	33,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	34,0	-	mg/L
Turbidez	SM 2130 B	1,0	40,0	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	< 1,00	-	mg/L
Alumínio Total (23)	EPA 6010 D	0,010	0,894	-	mg/L
Cálcio Total (23)	EPA 6010 D	0,500	3,607	-	mg/L
Cobre Total (23)	EPA 6010 D	0,0050	< 0,0050	-	mg/L
Ferro Total (23)	EPA 6010 D	0,010	1,112	-	mg/L
Magnésio (23)	EPA 6010 D	0,010	1,387	-	mg/L
Manganês Total (23)	EPA 6010 D	0,010	< 0,010	-	mg/L
Potássio Total (23)	EPA 6010 D	0,500	0,847	-	mg/L

LABORATÓRIOS PARCEIROS

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R
(23) - 51.931.954/0002-30 - CRL 0361 - CCL IAT CCL019R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.A.: Não Aplicável / N.I.: Não Informado / P/A: Presença/Ausência

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 24th ed. Washington, DC: American Public Health Association.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114540
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 18 de Junho de 2026

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via. A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto ensaios biológicos). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido. A incerteza (U) relatada é baseada na incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k=2, para um nível de confiança de 95%. As unidades do relatório de ensaio podem ser convertidos de acordo com a legislação solicitada. Os valores de referência de LQ e Unidade constam no escopo de acreditação CRL1205. A Limnobras adota a seguinte regra de decisão para expressar os resultados obtidos: a incerteza da medição do método é informada, entretanto esta não faz parte a declaração e conformidade, ficando a critério do contratante a aplicabilidade das incertezas no cálculo final do resultado expresso no relatório. Quando amostragem realizada pelo cliente, a Limnobras se responsabiliza pelos resultados dos ensaios a partir da entrada das amostras no laboratório.

Código para verificação de autenticidade deste documento: 6540.020 2688.870 0270.507

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos:
1° - Acesse o site: https://limnobras.inffoc.com.br/validar.php
2° - Insira o código acima (somente números) e clique em "validar", ou se preferir, esceneie o QRCode com seu celular:

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. - IATCCL012R
Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-100 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS **N° .:MB-8887/2026-00_N**

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **CPF/CNPJ:** 04.004.535/0001-91
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010 **Proposta:** 01767 / 25

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora amostragem: 26/05/2026 10:19
Data e Hora de Recebimento: 27/05/2026 07:10
Ponto de amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P1 Montante - Coordenadas Geográficas: 22J0434713 UTM 7183684 Altitude: 921 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água Superficial
Responsável pelo transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1020
Data de Fabricação: N.A.*
Plano de Amostragem: 347/2026-AM
Lote: N.A.*
Validade: N.A.*
Observação: Condições do Tempo: Chuvoso

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 27/05/2026 **Data do Término:** 03/06/2026
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

Ensaios Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(³)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	1.300	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SMWW 24th ed., método 9221 B.	1,8	13.000	-	NMP/100mL

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.A.: Não Aplicável / N.I.: Não Informado / P/A: Presença/Ausência
NMP: Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 24th ed. Washington, DC: American Public Health Association.

Curitiba, 18 de Junho de 2026

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

As amostras correspondentes às matrizes água e ambiental (placa RODAC, swab e placa de Petri) serão analisadas e descartadas após a finalização dos ensaios. Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via. O descarte de amostras de produtos, solo e alimentos não perecíveis ocorrerá em até 20 dias. Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido. A incerteza (U) relatada é baseada na incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k=2, para um nível de confiança de 95%. As unidades do relatório de ensaio podem ser convertidos de acordo com a legislação solicitada. Os valores de referência de LQ e Unidade constam no escopo de acreditação CRL1853. A Limnobras adota a seguinte regra de decisão para expressar os resultados obtidos: a incerteza da medição do método é informada, entretanto esta não faz parte a declaração e conformidade, ficando a critério do contratante a aplicabilidade das incertezas no cálculo final do resultado expresso no relatório. Quando amostragem realizada pelo cliente, a Limnobras se responsabiliza pelos resultados dos ensaios a partir da entrada das amostras no laboratório.

Código para verificação de autenticidade deste documento: 6540.020 2688.870 0270.507

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos:
1° - Acesse o site: https://limnobras.inffoc.com.br/validar.php
2° - Insira o código acima (somente números) e clique em "validar", ou se preferir, esceneie o QRCode com seu celular:

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. - IATCCL104A
Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS **N° .:FQ-8888/2026-00_N**

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **CPF/CNPJ:** 04.004.535/0001-91
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010 **Proposta:** 01767 / 25

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora amostragem: 26/05/2026 09:09
Data e Hora de Recebimento: 27/05/2026 07:10
Ponto de amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P4 Jusante - Coordenadas Geográficas: 22J0433202 / UTM 7183076 / Altitude 896 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água Superficial
Responsável pelo transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1025
Data de Fabricação: N.A
Plano de Amostragem: 347/2026-AM
Lote: N.A.*
Validade: N.A.*
Observação: Condições do Tempo: Nublado

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 27/05/2026 **Data do Término:** 19/06/2026
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

Ensaios Químicos - Instalação do Cliente

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(3)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	6,0	50,0	-	µS/cm
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	7,02	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	1 - 13	6,52	-	-
Temperatura	SM 2550 B	0,1 - 50°C	17,0	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	0,1 - 50°C	18,3	-	°C
Transparência	Secchi	--	1,10	-	m

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(3)	Expressão
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	10,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	< 2,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114540	10,0	< 10,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,003	0,013	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	< 0,03	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,05	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,4	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,030	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,010	< 0,01	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	20,0	< 20,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	20,0	-	mg/L
Turbidez	SM 2130 B	1,0	40,0	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	< 1,00	-	µg/L
Alumínio Total (23)	EPA 6010 D	0,010	0,495	-	mg/L
Cálcio Total (23)	EPA 6010 D	0,500	2,540	-	mg/L
Cobre Total (23)	EPA 6010 D	0,0050	< 0,0050	-	mg/L
Ferro Total (23)	EPA 6010 D	0,010	0,947	-	mg/L
Magnésio (23)	EPA 6010 D	0,010	1,032	-	mg/L
Manganês Total (23)	EPA 6010 D	0,010	0,028	-	mg/L
Potássio Total (23)	EPA 6010 D	0,500	0,767	-	mg/L

LABORATÓRIOS PARCEIROS

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R
(23) - 51.931.954/0002-30 - CRL 0361 - CCL IAT CCL019R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.A.: Não Aplicável / N.I.: Não Informado / P/A: Presença/Ausência

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 24th ed. Washington, DC: American Public Health Association.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114540
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 22 de Junho de 2026

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via. A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto ensaios biológicos). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido. A incerteza (U) relatada é baseada na incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k=2, para um nível de confiança de 95%. As unidades do relatório de ensaio podem ser convertidos de acordo com a legislação solicitada. Os valores de referência de LQ e Unidade constam no escopo de acreditação CRL1205. A Limnobras adota a seguinte regra de decisão para expressar os resultados obtidos: a incerteza da medição do método é informada, entretanto esta não faz parte a declaração e conformidade, ficando a critério do contratante a aplicabilidade das incertezas no cálculo final do resultado expresso no relatório. Quando amostragem realizada pelo cliente, a Limnobras se responsabiliza pelos resultados dos ensaios a partir da entrada das amostras no laboratório.

Código para verificação de autenticidade deste documento: 6540.020 2688.880 0270.533

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos:
1° - Acesse o site: https://limnobras.inffoc.com.br/validar.php
2° - Insira o código acima (somente números) e clique em "validar", ou se preferir, esceneie o QRCode com seu celular:

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. - IATCCL012R
Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-100 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS **N° .:MB-8888/2026-00_N**

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **CPF/CNPJ:** 04.004.535/0001-91
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010 **Proposta:** 01767 / 25

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora amostragem: 26/05/2026 09:09
Data e Hora de Recebimento: 27/05/2026 07:10
Ponto de amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P4 Jusante - Coordenadas Geográficas: 22J0433202 / UTM 7183076 / Altitude 896 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água Superficial
Responsável pelo transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1020
Data de Fabricação: N.A
Plano de Amostragem: 347/2026-AM
Lote: N.A.*
Validade: N.A.*
Observação: Condições do Tempo: Nublado

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 27/05/2026 **Data do Término:** 03/06/2026
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

Ensaios Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(³)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	1.300	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SMWW 24th ed., método 9221 B.	1,8	7.900	-	NMP/100mL

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.A.: Não Aplicável / N.I.: Não Informado / P/A: Presença/Ausência
NMP: Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 24th ed. Washington, DC: American Public Health Association.

Curitiba, 22 de Junho de 2026

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

As amostras correspondentes às matrizes água e ambiental (placa RODAC, swab e placa de Petri) serão analisadas e descartadas após a finalização dos ensaios. Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via. O descarte de amostras de produtos, solo e alimentos não perecíveis ocorrerá em até 20 dias. Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido. A incerteza (U) relatada é baseada na incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k=2, para um nível de confiança de 95%. As unidades do relatório de ensaio podem ser convertidos de acordo com a legislação solicitada. Os valores de referência de LQ e Unidade constam no escopo de acreditação CRL1853. A Limnobras adota a seguinte regra de decisão para expressar os resultados obtidos: a incerteza da medição do método é informada, entretanto esta não faz parte a declaração e conformidade, ficando a critério do contratante a aplicabilidade das incertezas no cálculo final do resultado expresso no relatório. Quando amostragem realizada pelo cliente, a Limnobras se responsabiliza pelos resultados dos ensaios a partir da entrada das amostras no laboratório.

Código para verificação de autenticidade deste documento: 6540.020 2688.880 0270.533

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos:
1° - Acesse o site: https://limnobras.inffoc.com.br/validar.php
2° - Insira o código acima (somente números) e clique em "validar", ou se preferir, esceneie o QRCode com seu celular:

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. - IATCCL104A
Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS **N° .:FQ-8889/2026-00_N**

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **CPF/CNPJ:** 04.004.535/0001-91
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010 **Proposta:** 01767 / 25

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora amostragem: 26/05/2026 11:18
Data e Hora de Recebimento: 27/05/2026 07:10
Ponto de amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água Superficial
Responsável pelo transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1025
Data de Fabricação: N.A.*
Plano de Amostragem: 347/2026-AM
Lote: N.A.*
Validade: N.A.*
Observação: Condições do Tempo: Chuvoso

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 27/05/2026 **Data do Término:** 05/06/2026
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

Ensaios Químicos - Instalação do Cliente

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(3)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	6,0	57,0	-	µS/cm
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,70	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	1 - 13	6,74	-	-
Temperatura	SM 2550 B	0,1 - 50°C	17,0	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	0,1 - 50°C	19,2	-	°C
Transparência	Secchi	--	0,85	-	m

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(3)	Expressão
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	< 5,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	< 2,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114540	10,0	< 10,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,003	0,010	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	< 0,03	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	< 0,01	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,6	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,030	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,010	< 0,01	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	20,0	< 20,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	10,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	10,0	-	mg/L
Turbidez	SM 2130 B	1,0	40,0	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	< 1,00	-	mg/L
Alumínio Total (23)	EPA 6010 D	0,010	0,783	-	mg/L
Cálcio Total (23)	EPA 6010 D	0,500	2,730	-	mg/L
Cobre Total (23)	EPA 6010 D	0,0050	< 0,0050	-	mg/L
Ferro Total (23)	EPA 6010 D	0,010	1,295	-	mg/L
Magnésio (23)	EPA 6010 D	0,010	1,051	-	mg/L
Manganês Total (23)	EPA 6010 D	0,010	0,033	-	mg/L
Potássio Total (23)	EPA 6010 D	0,500	0,781	-	mg/L

LABORATÓRIOS PARCEIROS

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R
(23) - 51.931.954/0002-30 - CRL 0361 - CCL IAT CCL019R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.A.: Não Aplicável / N.I.: Não Informado / P/A: Presença/Ausência

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 24th ed. Washington, DC: American Public Health Association.
Disco de Secchi
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114540
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856
PO 065
PO 153 - Rev 7
USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 18 de Junho de 2026

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via. A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto ensaios biológicos). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido. A incerteza (U) relatada é baseada na incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k=2, para um nível de confiança de 95%. As unidades do relatório de ensaio podem ser convertidos de acordo com a legislação solicitada. Os valores de referência de LQ e Unidade constam no escopo de acreditação CRL1205. A Limnobras adota a seguinte regra de decisão para expressar os resultados obtidos: a incerteza da medição do método é informada, entretanto esta não faz parte a declaração e conformidade, ficando a critério do contratante a aplicabilidade das incertezas no cálculo final do resultado expresso no relatório. Quando amostragem realizada pelo cliente, a Limnobras se responsabiliza pelos resultados dos ensaios a partir da entrada das amostras no laboratório.

Código para verificação de autenticidade deste documento: 6540.020 2688.890 0270.560

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos:
1° - Acesse o site: https://limnobras.inffoc.com.br/validar.php
2° - Insira o código acima (somente números) e clique em "validar", ou se preferir, esceneie o QRCode com seu celular:

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. - IATCCL012R
Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-100 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS **N° .:MB-8889/2026-00_N**

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **CPF/CNPJ:** 04.004.535/0001-91
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010 **Proposta:** 01767 / 25

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora amostragem: 26/05/2026 11:18
Data e Hora de Recebimento: 27/05/2026 07:10
Ponto de amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água Superficial
Responsável pelo transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1020
Data de Fabricação: N.A.*
Plano de Amostragem: 347/2026-AM
Lote: N.A.*
Validade: N.A.*
Observação: Condições do Tempo: Chuvoso

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 27/05/2026 **Data do Término:** 03/06/2026
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

Ensaios Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(³)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	1.300	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SMWW 24th ed., método 9221 B.	1,8	4.900	-	NMP/100mL

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.A.: Não Aplicável / N.I.: Não Informado / P/A: Presença/Ausência
NMP: Número mais provável.
O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 24th ed. Washington, DC: American Public Health Association.

Curitiba, 18 de Junho de 2026

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

As amostras correspondentes às matrizes água e ambiental (placa RODAC, swab e placa de Petri) serão analisadas e descartadas após a finalização dos ensaios. Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via. O descarte de amostras de produtos, solo e alimentos não perecíveis ocorrerá em até 20 dias. Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido. A incerteza (U) relatada é baseada na incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k=2, para um nível de confiança de 95%. As unidades do relatório de ensaio podem ser convertidos de acordo com a legislação solicitada. Os valores de referência de LQ e Unidade constam no escopo de acreditação CRL1853. A Limnobras adota a seguinte regra de decisão para expressar os resultados obtidos: a incerteza da medição do método é informada, entretanto esta não faz parte a declaração e conformidade, ficando a critério do contratante a aplicabilidade das incertezas no cálculo final do resultado expresso no relatório. Quando amostragem realizada pelo cliente, a Limnobras se responsabiliza pelos resultados dos ensaios a partir da entrada das amostras no laboratório.

Código para verificação de autenticidade deste documento: 6540.020 2688.890 0270.560

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos:
1° - Acesse o site: https://limnobras.inffoc.com.br/validar.php
2° - Insira o código acima (somente números) e clique em "validar", ou se preferir, esceneie o QRCode com seu celular:

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. - IATCCL104A
Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS **N° .:FQ-8890/2026-00_N**

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **CPF/CNPJ:** 04.004.535/0001-91
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010 **Proposta:** 01767 / 25

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora amostragem: 26/05/2026 11:10
Data e Hora de Recebimento: 27/05/2026 07:10
Ponto de amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m
Tipo de Amostragem: Simples
Responsável pela amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água Superficial
Responsável pelo transporte: LimnoBras
Procedimento de Amostragem: PT 1025
Data de Fabricação: N.A.*
Plano de Amostragem: 347/2026-AM
Lote: N.A.*
Validade: N.A.*
Observação: Condições do Tempo: Nublado

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 27/05/2026 **Data do Término:** 01/06/2026
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

Ensaios Químicos - Instalação do Cliente

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(³)	Expressão
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,83	-	mg/L

Ensaios Químicos

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(³)	Expressão
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114540	10,0	< 10,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	< 0,01	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,2	0,5	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,030	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,010	< 0,01	-	mg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	< 1,00	-	mg/L

LABORATÓRIOS PARCEIROS
(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS
(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.A.: Não Aplicável / N.I.: Não Informado / P/A: Presença/Ausência

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)
APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 24th ed. Washington, DC: American Public Health Association.
MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752
MERCK Spectroquant DQO test. art 114540
MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776
PO 153 - Rev 7

Curitiba, 18 de Junho de 2026

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via. A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto ensaios biológicos). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido. A incerteza (U) relatada é baseada na incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k=2, para um nível de confiança de 95%. As unidades do relatório de ensaio podem ser convertidos de acordo com a legislação solicitada. Os valores de referência de LQ e Unidade constam no escopo de acreditação CRL1205. A Limnobras adota a seguinte regra de decisão para expressar os resultados obtidos: a incerteza da medição do método é informada, entretanto esta não faz parte a declaração e conformidade, ficando a critério do contratante a aplicabilidade das incertezas no cálculo final do resultado expresso no relatório. Quando amostragem realizada pelo cliente, a Limnobras se responsabiliza pelos resultados

dos ensaios a partir da entrada das amostras no laboratório.

Código para verificação de autenticidade deste documento: 6540.020 2688.900 0270.530

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos:
1° - Acesse o site: https://limnobras.inffoc.com.br/validar.php
2° - Insira o código acima (somente números) e clique em "validar", ou se preferir, esceneie o QRCode com seu celular:

LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. - IATCCL104A
Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321
Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS **N° .:FQ-8891/2026-00_N**

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA **CPF/CNPJ:** 04.004.535/0001-91
Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010 **Proposta:** 01767 / 25

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora amostragem: 26/05/2026 11:09
Ponto de amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 - Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude: 916 m
Tipo de Amostragem: Determinação em campo
Responsável pela amostragem: LimnoBras
Tipo de Amostra: Água Superficial
Responsável pelo transporte: --
Procedimento de Amostragem: PT 1025
Data de Fabricação: N.A.*
Plano de Amostragem: 347/2026-AM
Lote: N.A.*
Validade: N.A.*
Observação: Condições do Tempo: Nublado

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 27/05/2026 **Data do Término:** 27/05/2026
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

Ensaios Químicos - Instalação do Cliente

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(³)	Expressão
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	6,91	-	mg/L

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.A.: Não Aplicável / N.I.: Não Informado / P/A: Presença/Ausência

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 24th ed. Washington, DC: American Public Health Association.

Curitiba, 9 de Junho de 2026

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via. A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto ensaios biológicos). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido. A incerteza (U) relatada é baseada na incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k=2, para um nível de confiança de 95%. As unidades do relatório de ensaio podem ser convertidos de acordo com a legislação solicitada. Os valores de referência de LQ e Unidade constam no escopo de acreditação CRL1205. A Limnobras adota a seguinte regra de decisão para expressar os resultados obtidos: a incerteza da medição do método é informada, entretanto esta não faz parte a declaração e conformidade, ficando a critério do contratante a aplicabilidade das incertezas no cálculo final do resultado expresso no relatório. Quando amostragem realizada pelo cliente, a Limnobras se responsabiliza pelos resultados dos ensaios a partir da entrada das amostras no laboratório.

Código para verificação de autenticidade deste documento: 6540.020 2688.910 0270.566

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos:
1° - Acesse o site: https://limnobras.inffoc.com.br/validar.php
2° - Insira o código acima (somente números) e clique em "validar", ou se preferir, esceneie o QRCode com seu celular:

ANEXO VI - ARTS

tel.: +55 41 4103.4946
contato@aurasocioambiental.com.br
www.aurasocioambiental.com.br

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:07-3052/25

CONTRATADO

Nome:ANDRESSA DIOGO RODRIGUES GARCIA DUARTE	Registro CRBio:108827/07-D
CPF:05844058984	Tel:99620020
E-Mail:andressa@aurasocioambiental.com.br	
Endereço:RUA DONA ALICE TIBIRICA, 765 - AP 122	
Cidade:CURITIBA	Bairro:BIGORRILHO
CEP:80730-320	UF:PR

CONTRATANTE

Nome:PCH Três Capões Geradora de Energia LTDA.	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:34.597.481/0001-86
Endereço:Rodovia BR-277, km 365	
Cidade:GUARAPUAVA	Bairro:
CEP:85031-350	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.7		
Identificação:Elaboração do PACUERA para o reservatório da PCH Três Capões Novo		
Município: Guarapuava	Município da sede: Guarapuava	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Equipe composta por consultores Biólogos e Engenheiros Ambientais	
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:Elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, considerando a definição do zoneamento ambiental em uma faixa de 100 metros ao redor do reservatório, compatibilizando com a nova realidade de geração de energia com alternativas de uso do solo que respeitem a capacidade ambiental da área e o patrimônio histórico-cultural da comunidade local. O plano será realizado conforme diretrizes da Resolução Conjunta IAT/SEDEST nº 23 de 19/12/2019. O estudo contará com caracterização dos meios: físico, biótico e socioeconômico.

Valor: R$ 40000,00	Total de horas: 200
Início: 12 / 02 / 2025	Término: 20 / 06 / 2025

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

ANDRESSA DIOGO RODRIGUES GARCIA DUARTE:05844058984
Assinatura do Profissional

Data: / /
Assinado de forma digital por ANDRESSA DIOGO RODRIGUES GARCIA DUARTE:05844058984
Dados: 2025.06.27 15:02:35 -03'00'

Data: 30 / 06 / 2025
Felipe Maniotto Correa
Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº55482

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720253633811

1. Responsável Técnico

VICTORIA MARIA SOUZA MARCONDES

Título profissional:
ENGENHEIRA AMBIENTAL

RNP: **1722476745**
Carteira: **PR-220265/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PCH TRÊS CAPÕES GERADORA DE ENERGIA LTDA** CNPJ: **34.597.481/0001-86**

ROD BR-277, SN
JARDIM DAS AMERICAS - GUARAPUAVA/PR 85031-350

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 01/06/2025

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ROD BR-277, SN
JARDIM DAS AMERICAS - GUARAPUAVA/PR 85031-350

Data de Início: 27/06/2025 **Previsão de término:** 27/06/2026 **Coordenadas Geográficas:** -25,462476 x -51,661898

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Estudo] *de estudos ambientais*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial - PCH Tres Capoes Novo

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações registradas nesta Anotação de Responsabilidade Técnica.

Documento assinado eletronicamente por VICTORIA MARIA SOUZA MARCONDES, registro Crea-PR PR-220265/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 27/06/2025 e hora 15h55.

PCH TRÊS CAPÕES GERADORA DE ENERGIA LTDA - CNPJ: 34.597.481/0001-86

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 103,03 **Registrada em : 27/06/2025** **Valor Pago: R$ 103,03**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720256614966

1. Responsável Técnico

FABIO MACEDO DE LIMA

Título profissional:
GEOGRAFO

RNP: **1710041781**
Carteira: **PR-120097/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AURA CONSULTORIA E GESTÃO SOCIOAMBIENTAL LTDA** CNPJ: **28.507.748/0001-02**

R DONA ALICE TIBIRICA, 765
BIGORRILHO - CURITIBA/PR 80730-320

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 28/10/2025
Valor: R$ 5.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RURAL, SN
AREA RURAL DE GUARAPUAVA - GUARAPUAVA/PR 85099-899

Data de Início: 28/10/2025 **Previsão de término:** 28/12/2025 **Coordenadas Geográficas:** -25,466612 x -51,663744

Finalidade: Ambiental

Proprietário: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE CNPJ: **77.887.917/0001-84**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Consultoria] *de estudos ambientais*	1,00	UNID
[Produção técnica e especializada] *de base cartográfica*	35,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Atendimento a Informação Nº 19/25 – IAT/DILIO/GELI/DLE/PA (protocolo: 24.243.277-0) PCH Três Capões Novo

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações registradas nesta Anotação de Responsabilidade Técnica.

Documento assinado eletronicamente por FABIO MACEDO DE LIMA, registro Crea-PR PR-120097/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 02/12/2025 e hora 15h15.

AURA CONSULTORIA E GESTÃO SOCIOAMBIENTAL LTDA - CNPJ: 28.507.748/0001-02

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 103,03 **Registrada em : 02/12/2025** **Valor Pago: R$ 103,03**

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL

CARTÃO DE REGISTRO PROFISSIONAL

Regulamentado pela Portaria nº 89 de 22 de Janeiro de 2016

Certifico que, de acordo com os assentamentos do Cadastro de Registro Profissional e com o que dispõe a Lei nº 6.888, de 10 de dezembro de 1980 , o Decreto nº 89.531, de 5 de abril de 1984; o(a) senhor(a) KARIN CRISTINA CANEPARO, CPF 024.472.609-46 foi registrado(a) como Sociólogo, na(s) função(ões) de Sociólogo, sob o número 0000213/SC, em 15/07/2016, conforme processo nº 46220.003929/2016-72, estando apto a exercer a profissão.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL

CARTÃO DE REGISTRO PROFISSIONAL

Este documento é valido em todo territorio nacional.

Certidão emitida as: 11:53 de 18/07/2016.

Este documento é expedido gratuitamente. Sua autenticidade poderá ser confirmada na página do Sistema Informatizado de Registro Profissional - Sirpweb, na Internet, no endereço: http://sirpweb.mte.gov.br/sirpweb, por meio do código: 59494.