AMBIOTECH
CONSULTORIA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2943
Mov. 122



PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL

PACUERA

PCH PAREDINHA

Rio Cachoeira

TURVO - PR

Versão Final - Outubro/2025

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2944
Mov. 122

JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.

AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA.

PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL (PACUERA) DA PCH PAREDINHA

Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial (PACUERA) apresentado ao Instituto Água e Terra (IAT) em atendimento à Resolução CONAMA n° 302/2002, entre outras legislações; contendo proposta de zoneamento socioambiental para o entorno do reservatório da PCH Paredinha, como requisito do processo de Licenciamento Ambiental do empreendimento.

TURVO/PR

OUTUBRO/2025

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2945
Mov. 122

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão Social: Januário de Napoli Geração de Energia S.A.
Nome Fantasia: Januário de Napoli
CNPJ: 27.816.584/0001-24
Cadastro Técnico Federal (CTF): 8029805
Endereço: Av. Sete de Setembro, 5739, Água Verde, CEP: 80.250-205, Curitiba/PR
Telefone: (41) 3512 - 0066

Representante Legal e Profissional para Contato
Nome: Vinícius Roberto Santos
CPF: 055.809.459-73
Endereço: Av. Sete de Setembro, nº 5739, Água Verde, CEP: 80.250-205, Curitiba/PR
E-mail: vinicius.santos@ibemapar.com.br
Telefone: (41) 99216 – 5988

A empresa Januário de Napoli Geração de Energia S.A. faz parte do Grupo Ibemapar, uma *holding* com investimentos nos setores de papel, energia, agronegócios e *real estate*. Desde os anos 1950, com empresas diversificadas e uma origem familiar, vários negócios foram criados em diferentes regiões do Paraná culminando, nos anos 1990, na concentração de esforços na produção de papel cartão, geração de energia, terras e florestas. Na geração de energia, a Ibemapar possui ativos em operação, como a CGH Cachoeira (2,92 MW) e a PCH Boa Vista II (24 MW), além da PCH Paredinha em construção (21 MW).

O projeto da PCH Paredinha (que tem como empreendedora a Januário de Napoli) terá uma potência instalada de 21 MW, por meio de três unidades geradoras de 7 MW, de forma a realizar um melhor aproveitamento dos recursos hídricos do rio Cachoeira, localizado em Turvo/PR. Ainda, em 01 de janeiro de 2024 a empresa passou por um movimento de cisão e o ativo CGH Cachoeira, que até então pertencia à empresa Januário de Napoli, passou a estar sob um novo CNPJ do grupo Ibemapar, a CGH Cachoeira Geração de Energia LTDA.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2946
Mov. 122

Demais atividades desenvolvidas pelo empreendedor podem ser consultadas em https://www.ibemapar.com.br/januario-de-napoli.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2947
Mov. 122

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA DE CONSULTORIA

Razão Social: Ambiotech Consultoria Ltda.
Nome Fantasia: Ambiotech
CNPJ: 04.004.535/0001-91
Cadastro Técnico Federal (CTF): 2041269
Endereço: Avenida República Argentina, 1228, conj. 611, Vila Izabel, CEP 80.620-010, Curitiba/PR
Telefone: (41) 3023-6622

Representante Legal e Profissional para Contato
Nome: Daniel Macedo Neto
CPF: 045.625.469-21
Cadastro Técnico Federal (CTF): 2646989
E-mail: daniel.macedo@ambiotech.com.br
Telefone: (41) 3023-6622

Fundada em 2000, a Ambiotech se tornou empresa sólida de Engenharia Ambiental na prestação de serviços relacionados ao Licenciamento de grandes empreendimentos. Nas últimas duas décadas, tornou-se especialista em estudos ambientais, implantação de programas, monitoramentos, prospecções, diagnósticos, inventários, reflorestamentos com espécies nativas, e toda a gama de serviços ambientais. A Ambiotech é formada por uma equipe de profissionais reconhecidos no mercado e graduados em diferentes áreas, compondo um corpo técnico qualificado.

Ao longo do tempo, alcançou notável experiência e atingiu excelência num campo complexo e diverso de atividades, sempre com soluções que resultam em economia e ganho de tempo para seus clientes, sem prejuízo ao cumprimento da legislação ambiental. Destaca-se na elaboração e execução de Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), Relatórios Ambientais Simplificados (RAS), Planos de Controle Ambientais (PCA), Planos Básicos Ambientais (PBA), entre outros projetos ambientais. A empresa atua nos mais variados tipos de empreendimentos, desempenhando atividades em linhas de

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2948
Mov. 122

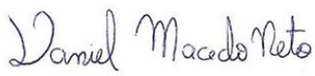
transmissão de energia e aproveitamentos hidrelétricos, como usinas (UHE), pequenas centrais (PCH) e centrais geradoras (CGH), parques eólicos, subestações, e ainda, ferrovias, rodovias, portos e aterros sanitários, entre outros.

Demais atividades desenvolvidas pela empresa podem ser apreciadas em www.ambiotech.com.br.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2949
Mov. 122

COORDENAÇÃO E EQUIPE TÉCNICA DE EXECUÇÃO DO TRABALHO

Daniel Macedo Neto Engenheiro Ambiental, Dr. CREA-PR 95.095/D	Coordenação Geral e Meio Físico	
Luciana Maciel Cardon Deboni Engenheira Agrônoma, Esp. CREA-PR 69.522/D	Coordenação Técnica e Meio Físico	
Melina Nagata Beltrane Engenheira Ambiental, Esp. CREA-PR 148.460/D	Meio Físico	
Fábio Manassés Geólogo, M.Sc. CREA-PR 79.674/D	Meio Físico	
Caroline Kozak Engenheira Ambiental, Dra. CREA-PR 137.925/D	Meio Físico	
Maria Dolores Alves dos S. Domit Bióloga, Esp. CRBIO 50.211/07D	Meio Biótico	
Emílio Carlos Zilli Ruiz Engenheiro Florestal, Dr. CREA-PR 172.295/D	Meio Biótico	
Felipe Fiuza de Lima Engenheiro Florestal, M.Sc. CREA-PR 86.131/D	Meio Biótico	
José Renato Teixeira da Silva Sociólogo, M.Sc. DRT 261/PR	Meio Socioeconômico	
Carolina Aparecida Iarosz Socióloga DRT 427/PR	Meio Socioeconômico	

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2950
Mov. 122

Jackson Goldbach Geógrafo CREA-PR 179.284/D	Geoprocessamento	

Nota: As ARTs são apresentadas no Anexo 1.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2951
Mov. 122

Folha de Aprovação

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2952
Mov. 122

RESUMO

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial (PACUERA) da PCH Paredinha foi elaborado em conformidade com a legislação ambiental e o processo de licenciamento do empreendimento, cujas obras começaram em janeiro de 2024 no rio Cachoeira, município de Turvo/PR, inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí. O objetivo principal deste plano é ordenar o uso do reservatório, do trecho de vazão reduzida e suas áreas marginais, promovendo a compatibilidade entre as condições de operação seguras da PCH e as vocações socioambientais locais. Para a elaboração do diagnóstico ambiental, foram utilizados estudos prévios do empreendimento, complementados com dados primários coletados nos anos de 2022, 2023 e 2024. O diagnóstico focou na área de zoneamento (AZ) de 1.108,73 ha, que abrange o trecho final da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, o qual é diretamente influenciado pelo reservatório e pelo trecho de vazão reduzida. Além disso, foi incluído um *buffer* de 1.000 m a partir do futuro reservatório. A análise considerou o meio físico (clima, geologia, recursos minerais, geomorfologia, solos, espeleologia e recursos hídricos), biótico (flora, uso do solo, fauna aquática, terrestre e cavernícola) e socioeconômico (caracterização do município, comunidades locais e população lindeira ao reservatório). Uma avaliação da fragilidade ambiental foi conduzida com base nestes fatores, resultando na classificação da área em três níveis de fragilidade: alta (25,3% da AZ), média (24,6% da AZ) e baixa (50,1% da AZ). As áreas de alta fragilidade incluem áreas de preservação permanente (APPs) associadas à hidrografia, nascentes e declividade acentuada, além de áreas de uso restrito. As áreas de média fragilidade são predominantemente ocupadas por vegetação nativa em estágio médio de sucessão. Já as áreas de baixa fragilidade são caracterizadas por usos antrópicos, como agricultura, pastagens e outras atividades humanas. Com base no diagnóstico ambiental e na identificação das áreas de maior fragilidade, o PACUERA da PCH Paredinha propõe oito unidades de zoneamento socioambiental: Zona de Segurança Operacional (ZSO) com 26,78 ha, Zona de Segurança do Reservatório (ZSR) com 1,44 ha, Zona de Uso Potencial do Reservatório (ZUP) com 2,25 ha, Zona de Recuperação Ambiental (ZRA) com 0,74 ha, Zona de Preservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre (ZPV) com 254,27 ha, Zona de Conservação Ambiental (ZCA) com 250,46 ha, Zona de Uso Restrito (ZUR) com 18,78 ha e Zona de Uso Rural e Transição (ZUT) com 554,02 ha. O zoneamento busca equilibrar os usos do solo já consolidados nas áreas rurais do entorno com a necessidade de recuperação, preservação e conservação ambiental.

Palavras-chave: PACUERA; Diagnóstico Ambiental; Zoneamento Ambiental; PCH Paredinha.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2953
Mov. 122

ABSTRACT

The Environmental Conservation and Use Plan for the Surrounding Area of an Artificial Reservoir (PACUERA - *Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial*) for the Small Hydroelectric Power Plant (PCH - *Pequena Central Hidrelétrica*) Paredinha was developed in accordance with environmental legislation and the licensing process of the PCH project, construction of which began in January 2024 on the Cachoeira River in the municipality of Turvo/PR, within the Ivaí River Basin. The plan aims to regulate the uses of the reservoir, the reduced flow section, and its marginal areas, promoting compatibility between the PCH's safe operational conditions and local socio-environmental suitability. Previous studies of the PCH project informed the environmental diagnosis, which was supplemented by primary data collected in 2022, 2023, and 2024. The environmental diagnosis focused on a zoning area (AZ – *Área de Zoneamento*) of 1,108.73 ha, encompassing the final section of the Cachoeira River Basin, which is directly influenced by the reservoir and the reduced flow section. Additionally, a 1,000 m buffer around the future reservoir was included. The analysis considered physical (climate, geology, mineral resources, geomorphology, soils, speleology, and water resources), biotic (flora, land use, aquatic, terrestrial, and cave fauna), and socioeconomic characteristics (municipal characterization, local communities, and the population living along the reservoir). An environmental fragility assessment was conducted based on these factors, resulting in the classification of the area into three levels of fragility: high (25.3% of the AZ), medium (24.6% of the AZ), and low (50.1% of the AZ). High-fragility areas include permanent preservation areas (APPs) associated with hydrography, springs, and steep slopes, as well as restricted-use areas. Medium-fragility areas are primarily covered by native vegetation in a secondary stage of succession. Low-fragility areas are characterized by anthropogenic uses, such as agriculture, pastures, and other human activities. Based on the environmental diagnosis and the identification of more fragile areas, the PACUERA for the PCH Paredinha proposes eigth socio-environmental zoning units: Operational Safety Zone (ZSO) with 26.78 ha, Reservoir Safety Zone (ZSR) with 1.44 ha, Potential Reservoir Use Zone (ZUP) with 2.25 ha, Environmental Recovery Zone (ZRA) with 0.74 ha, Wildlife Preservation and Development Zone (ZPV) with 254.27 ha, Environmental Conservation Zone (ZCA) with 250.46 ha, Restricted Use Zone (ZUR) with 18.78 ha, and Rural Use and Transition Zone (ZUT) with 554.02 ha. The zoning aims to balance established land uses in the surrounding rural areas with the need for recovery, preservation, and environmental conservation.

Keywords: PACUERA; Environmental Diagnosis; Environmental Zoning; PCH Paredinha.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2954
Mov. 122

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – ESCALA NUMÉRICA DOS MAPAS 53
TABELA 2 - MÉDIA MENSAL DE EVAPORAÇÃO E INSOLAÇÃO DA ESTAÇÃO GUARAPUAVA 63
TABELA 3 - DIREÇÕES E VELOCIDADES DE VENTOS PREDOMINANTES DA ESTAÇÃO GUARAPUAVA 64
TABELA 4 - DISTRIBUIÇÃO DOS SOLOS NA ÁREA DE ZONEAMENTO 101
TABELA 5 - DADOS LOCACIONAIS DAS CAVIDADES IDENTIFICADAS NO ESTUDO ESPELEOLÓGICO COMPLEMENTAR DA PCH PAREDINHA 109
TABELA 6 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA CAVIDADE NATURAL CASA DE PEDRA 112
TABELA 7 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA LAPA DAS BRIÓFITAS 117
TABELA 8 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO ABRIGO DA PEDRA CINZA 121
TABELA 9 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA GRUTA CACHOEIRA 124
TABELA 10 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA GRUTA DAS CRUZADAS 129
TABELA 11 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO ABRIGO DO RIO CACHOEIRA 131
TABELA 12 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA TOCA DO SALTO SECO 134
TABELA 13 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA LAPA DO SALTO SECO I 138
TABELA 14 - CARACTERISTICAS GERAIS DA GRUTA DO SALTO SECO II 141
TABELA 15 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA LAPA DO SALTO SECO III 144
TABELA 16 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA GRUTA DO SALTO SECO IV 147
TABELA 17 - CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA 153
TABELA 18 - CARACTERÍSTICAS DOS PONTOS DO DIAGNÓSTICO DE QUALIDADE DA ÁGUA 158
TABELA 19 - CLASSIFICAÇÃO DAS FAIXAS DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA O ESTADO DO PARANÁ 165
TABELA 20- CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO TRÓFICO PARA RIOS 166
TABELA 21- FAIXAS DE QUALIFICAÇÃO DO ICF 167
TABELA 22 - RESULTADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA - FASE PRÉ-OBRAS 169
TABELA 23 - RESULTADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA - FASE DE OBRAS 171
TABELA 24 - ÍNDICES DE QUALIDADE DA ÁGUA CALCULADOS PARA OS PONTOS DE MONITORAMENTO 175
TABELA 25 - ÍNDICES DE ESTADO TRÓFICO CALCULADOS PARA OS PONTOS DE MONITORAMENTO 176
TABELA 26 - ÍNDICES DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DOS PONTOS DE MONITORAMENTO, FASE PRÉ-OBRAS 177
TABELA 27 – ÍNDICES DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DOS PONTOS DE MONITORAMENTO, FASE DE OBRAS 178
TABELA 28 - UTILIZAÇÃO DAS TERRAS NO MUNICÍPIO DE TURVO 206
TABELA 29 - USO DO SOLO NA ÁREA DE ZONEAMENTO 208

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2955
Mov. 122

TABELA 30 - QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS RECENSEADOS NO MUNICÍPIO DE TURVO POR ESPÉCIE 276
TABELA 31 - ZONEAMENTO DO MUNICÍPIO DE TURVO POR MACROZONA E ÁREA 277
TABELA 32- QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS RECENSEADOS POR MACROZONA MUNICIPAL 279
TABELA 33 - CARACTERÍSTICAS DOS SETORES CENSITÁRIOS NA REGIÃO DE INSTALAÇÃO DA PCH PAREDINHA (2010) 285
TABELA 34 - RESUMO DO ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL PROPOSTO. 352

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2956
Mov. 122

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - DIAGRAMA DE ROSETAS COM AS MEDIDAS DE FRATURAS PLOTADAS 78
FIGURA 2 - PERFIL TOPOGRÁFICO TRANSVERSAL COM CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E PEDOLÓGICA – SEÇÃO DO BARRAMENTO DA PCH PAREDINHA 91
FIGURA 3 - PERFIL TOPOGRÁFICO TRANSVERSAL COM CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E PEDOLÓGICA – SEÇÃO DO RESERVATÓRIO DA PCH PAREDINHA 92
FIGURA 4 - PERFIL TOPOGRÁFICO TRANSVERSAL COM CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E PEDOLÓGICA – SEÇÃO NO TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA (TVR) DA PCH PAREDINHA 93
FIGURA 5 - PERFIL TOPOGRÁFICO TRANSVERSAL COM CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E PEDOLÓGICA – SEÇÃO A MONTANTE DO EMPREENDIMENTO 94
FIGURA 6 - PERFIL TOPOGRÁFICO TRANSVERSAL COM CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E PEDOLÓGICA – SEÇÃO A JUSANTE DO EMPREENDIMENTO 95
FIGURA 7 - PERFIL LONGITUDINAL DO RIO CACHOEIRA E DA PCH PAREDINHA COM CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E PEDOLÓGICA 97
FIGURA 8 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL CASA DE PEDRA 115
FIGURA 9 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL LAPA DAS BRIÓFITAS 119
FIGURA 10 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL ABRIGO DA PEDRA CINZA 122
FIGURA 11 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL GRUTA CACHOEIRA 126
FIGURA 12 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL GRUTA DAS CRUZADAS 130
FIGURA 13 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL ABRIGO DO RIO CACHOEIRA 133
FIGURA 14 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL TOCA DO SALTO SECO 136
FIGURA 15 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL LAPA DO SALTO SECO I 139
FIGURA 16 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL GRUTA DO SALTO SECO II 142
FIGURA 17 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL LAPA DO SALTO SECO III 145
FIGURA 18 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL GRUTA DO SALTO SECO IV 148
FIGURA 19 – CRONOGRAMA DE AÇÕES PREVISTAS - 1 338
FIGURA 20 - CRONOGRAMA DE AÇÕES PREVISTAS - 2. 341
FIGURA 21 - CRONOGRAMA DE AÇÕES PREVISTAS - 3. 344
FIGURA 22 - CRONOGRAMA DE AÇÕES PREVISTAS - 4. 348
FIGURA 23 - CRONOGRAMA DE AÇÕES PREVISTAS - 5. 350

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2957
Mov. 122

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - MÉDIAS MENSAIS DAS TEMPERATURAS MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA PARA A ESTAÇÃO IVAÍ ENTRE 2007 E 2016 58
GRÁFICO 2 - MÉDIAS MENSAIS DAS TEMPERATURAS MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA PARA A ESTAÇÃO IVAÍ ENTRE 2017 E 2023 59
GRÁFICO 3 - PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL PARA A ESTAÇÃO IVAÍ ENTRE 2007 E 2016 60
GRÁFICO 4 - PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL PARA A ESTAÇÃO IVAÍ ENTRE 2017 E 2023 60
GRÁFICO 5 - UMIDADE RELATIVA DO AR PARA A ESTAÇÃO IVAÍ ENTRE 2007 E 2016 62
GRÁFICO 6 - UMIDADE RELATIVA DO AR PARA A ESTAÇÃO IVAÍ ENTRE 2017 E 2023 62
GRÁFICO 7 - MÉDIAS ANUAIS DE VELOCIDADE DE VENTO PARA A ESTAÇÃO IVAÍ ENTRE 2017 E 2023 65
GRÁFICO 8 - RIQUEZA DE ESPÉCIES OBSERVADAS EM CAMPO DE ACORDO COM O HÁBITAT 184
GRÁFICO 9 - USO DO SOLO NA ÁREA DE ZONEAMENTO 209
GRÁFICO 10 - POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE TURVO ENTRE 1991 E 2024..... 275
GRÁFICO 11 - COMPOSIÇÃO DO PIB MUNICIPAL DE TURVO 281

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2958
Mov. 122

LISTA DE MAPAS

MAPA 1 - ACESSO E LOCALIZAÇÃO DA PCH PAREDINHA 34
MAPA 2 - ARRANJO GERAL DO PROJETO DA PCH PAREDINHA 43
MAPA 3 - ÁREA DE ZONEAMENTO 56
MAPA 4 - ASPECTOS GEOLÓGICOS DA PCH PAREDINHA 74
MAPA 5 - PRODUÇÃO MINERAL – AZ DA PCH PAREDINHA 82
MAPA 6 - GEOMORFOLOGIA – AZ DA PCH PAREDINHA 84
MAPA 7- DECLIVIDADE – AZ DA PCH PAREDINHA 87
MAPA 8 - HIPSOMETRIA – AZ DA PCH PAREDINHA 88
MAPA 9 - LOCALIAZAÇÃO DOS PERFIS TOPOGRÁFICOS TRANSVERSAIS 90
MAPA 10 - SOLOS NA ÁREA DE ZONEAMENTO 99
MAPA 11 - CAVIDADES IDENTIFICADAS 110
MAPA 12 - HIDROGRAFIA REGIONAL 152
MAPA 13 - HIDROGRAFIA LOCAL NA ÁREA DE ZONEAMENTO 155
MAPA 14 - PONTOS AMOSTRAIS DE QUALIDADE DA ÁGUA 159
MAPA 15 - UNIDADES FITOGEOGRÁFICAS NA REGIÃO DA PCH PAREDINHA 182
MAPA 16 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE TURVO 207
MAPA 17 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DE ZONEAMENTO 210
MAPA 18 - SETORES CENSITÁRIOS NA REGIÃO DE INSTALAÇÃO DA PCH PAREDINHA 284
MAPA 19 - SETORES CENSITÁRIOS, PARA O CENSO IBGE DE 2022, NA REGIÃO DE INSTALAÇÃO DA PCH PAREDINHA 286
MAPA 20 - COMUNIDADES NO ENTORNO DA AZ DA PCH PAREDINHA 288
MAPA 21 - COMUNIDADE CACHOEIRA DOS MENDES E ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA PCH PAREDINHA 290
MAPA 22 - FRAGILIDADE AMBIENTAL 307
MAPA 23 – ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL PROPOSTO 314
MAPA 24 - SOBREPOSIÇÃO ENTRE AS ÁREAS DE ZONEAMENTO DA PCH PAREDINHA E PCH CONFLUÊNCIA 325

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2959
Mov. 122

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – DADOS DE LOCALIZAÇÃO DA PCH PAREDINHA 33
QUADRO 2 – RESUMO FUNDIÁRIO PCH PAREDINHA 44
QUADRO 3 - VARIÁVEIS CLIMÁTICAS NOS EMPREENDIMENTOS PRÓXIMOS À PCH PAREDINHA ... 67
QUADRO 4 - PROCESSO MINERÁRIO NA AZ DA PCH PAREDINHA 80
QUADRO 5 - PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA ANALISADOS 163
QUADRO 6 - LISTA FLORÍSTICA GERAL DA ÁREA DE ZONEAMENTO DO PACUERA DA PCH PAREDINHA 185
QUADRO 7 - LISTA DAS ESPÉCIES DE ABELHAS (APIDAE) COM POTENCIAL OCORRÊNCIA E AS EFETIVAMENTE REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO NA ÁREA DE ZONEAMENTO E REGIÃO DA PCH PAREDINHA 218
QUADRO 8 - LISTA DAS ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS EM CAMPO DURANTE O MONITORAMENTO NA ÁREA DE ZONEAMENTO DA PCH PAREDINHA 225
QUADRO 9 - LISTA DAS ESPÉCIES DA AVIFAUNA COM OCORRÊNCIA POTENCIAL E REGISTRADA EM CAMPO DURANTE O MONITORAMENTO NA ÁREA DE ZONEAMENTO DA PCH PAREDINHA 230
QUADRO 10 - LISTA DAS ESPÉCIES DA MASTOFAUNA REGISTRADAS EM CAMPO DURANTE O MONITORAMENTO NA ÁREA DE ZONEAMENTO DA PCH PAREDINHA 250
QUADRO 11- LISTA DAS ESPÉCIES COM OCORRÊNCIA CONFIRMADA NAS CAVIDADES MONITORADAS NA ÁREA DE ZONEAMENTO DA PCH PAREDINHA 256
QUADRO 12 - LISTA DAS ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA COM POTENCIAL OCORRÊNCIA E AS EFETIVAMENTE REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO NA ÁREA DE ZONEAMENTO E REGIÃO DA PCH PAREDINHA 263
QUADRO 13 - LISTA DAS ESPÉCIES DE MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS EFETIVAMENTE REGISTRADA DURANTE O MONITORAMENTO NA ÁREA DE ZONEAMENTO E REGIÃO DA PCH PAREDINHA 267
QUADRO 14 - USOS PERMITIDOS, PERMISSÍVEIS E NÃO PERMITIDOS 315
QUADRO 15 - USOS PERMITIDOS, PERMISSÍVEIS E NÃO PERMITIDOS NA ZSO 316
QUADRO 16 - USOS PERMITIDOS, PERMISSÍVEIS E NÃO PERMITIDOS NA ZSR 317
QUADRO 17 - USOS PERMITIDOS, PERMISSÍVEIS E NÃO PERMITIDOS NA ZUP 318
QUADRO 18 - USOS PERMITIDOS, PERMISSÍVEIS E NÃO PERMITIDOS NA ZRA 319
QUADRO 19 - USOS PERMITIDOS, PERMISSÍVEIS E NÃO PERMITIDOS NA ZPV 320
QUADRO 20 - USOS PERMITIDOS, PERMISSÍVEIS E NÃO PERMITIDOS NA ZCA 321
QUADRO 21 - USOS PERMITIDOS, PERMISSÍVEIS E NÃO PERMITIDOS NA ZUR 322
QUADRO 22 - USOS PERMITIDOS, PERMISSÍVEIS E NÃO PERMITIDOS NA ZUT 323
QUADRO 23 - PARÂMETROS A SEREM ANALISADOS. 337

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2960
Mov. 122

LISTA DE FOTOS

FOTO 1 – BASALTO DO GRUPO SERRA GERAL DA FORMAÇÃO VALE DO SOL. 75
FOTO 2 – BASALTO DO GRUPO SERRA GERAL DA FORMAÇÃO PITANGA. 75
FOTO 3 – ARENITOS DA FORMAÇÃO BOTUCATU. 76
FOTO 4 – ARENITOS DA FORMAÇÃO BOTUCATU. 76
FOTO 5 – ARENITOS DA FORMAÇÂO BOTUCATU. 76
FOTO 6 – ARENITOS DA FORMAÇÂO BOTUCATU. 76
FOTO 7 – BRECHA DE MATERIAL SILICICLÁSTICO. 77
FOTO 8 – *INTERTRAP* DE ARENITO. 77
FOTO 9 – ARENITOS DA FORMAÇÃO BOTUCATU. 78
FOTO 10 – ARENITOS DA FORMAÇÃO BOTUCATU. 78
FOTO 11 – FRATURAS IDENTIFICADAS NO BASALTO. 79
FOTO 12 – FRATURAS IDENTIFICADAS NO BASALTO. 79
FOTO 13 – FRATURAS IDENTIFICADAS NO BASALTO. 79
FOTO 14 – PAISAGEM ASSOCIADA AOS PLANALTOS RESIDUAIS DA FORMAÇÃO SERRA GERAL. . 85
FOTO 15 – FEIÇÕES DE RELEVO ONDULADO COM TOPOS ALONGADOS E APLAINADOS. 85
FOTO 16 – PAISAGEM ASSOCIADA AO PLANALTO DE PITANGA/IVAIPORÃ. 86
FOTO 17 – VISTA DAS FEIÇÕES DE RELEVO SUAVE ONDULADO COM TOPOS ALONGADOS. 86
FOTO 18 – VISTA ASSOCIADA AOS NEOSSOLOS LITÓLICOS EM RELEVO ONDULADO / ESCARPA. 98
FOTO 19 – PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA NO RIO CACHOEIRA. 103
FOTO 20 – PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA NO RIO CACHOEIRA. 103
FOTO 21 – PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA NO RIO CACHOEIRA. 103
FOTO 22 – PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA NO RIO CACHOEIRA. 103
FOTO 23 – PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA NO RIO CACHOEIRA. 104
FOTO 24 – PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA NO RIO CACHOEIRA. 104
FOTO 25 – PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA NO RIO CACHOEIRA. 104
FOTO 26 – PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA NO RIO CACHOEIRA. 104
FOTO 27 – VISTA FRONTAL DA CAVIDADE IDENTIFICADA DURANTE CAMINHAMENTOS NO RIO CACHOEIRA. 105
FOTO 28 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE. 105
FOTO 29 – CAVIDADE IDENTIFICADA EM QUEDA D'ÁGUA DO RIO CACHOEIRA. 105
FOTO 30 – CAVIDADE IDENTIFICADA EM QUEDA D'ÁGUA DO RIO CACHOEIRA. 105
FOTO 31 – CAVIDADE IDENTIFICADA EM QUEDA D'ÁGUA DO RIO CACHOEIRA. 106
FOTO 32 – CAVIDADE IDENTIFICADA EM QUEDA D'ÁGUA DO RIO CACHOEIRA. 106
FOTO 33 – TOCA DO SALTO SECO. 106
FOTO 34 – TOCA DO SALTO SECO. 106
FOTO 35 – LAPA DO SALTO SECO I. 107

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2961
Mov. 122

FOTO 36 – LAPA DO SALTO SECO I. 107
FOTO 37 – GRUTA DO SALTO SECO II. 107
FOTO 38 – GRUTA DO SALTO SECO II. 107
FOTO 39 – LAPA DO SALTO SECO III. 107
FOTO 40 – LAPA DO SALTO SECO III. 107
FOTO 41 – GRUTA DO SALTO SECO IV. 108
FOTO 42 – GRUTA DO SALTO SECO IV. 108
FOTO 43 – ABRIGO DA PEDRA CINZA. 108
FOTO 44 – ABRIGO DA PEDRA CINZA. 108
FOTO 45 – CASA DE PEDRA. 112
FOTO 46 – CASA DE PEDRA. 112
FOTO 47 – DEPREDAÇÃO DA CAVIDADE COM INSCRIÇÕES RECENTES. 112
FOTO 48 – DEPREDAÇÃO DA CAVIDADE COM INSCRIÇÕES RECENTES. 112
FOTO 49 – AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA DA CAVIDADE. 114
FOTO 50 – DIACLASE PRESENTE NO TETO DA CAVIDADE. 114
FOTO 51 – VISTA PANORÂMICA DE DIACLASE PRESENTE NO TETO DA CAVIDADE. 114
FOTO 52 – VISTA LATERAL DA CAVIDADE. 116
FOTO 53 – VISTA FRONTAL DA CAVIDADE. 116
FOTO 54 – VISTA FRONTAL DA CAVIDADE. 117
FOTO 55 – PEQUENO ABRIGO OBSERVADO NA BASE DA CAVIDADE. 117
FOTO 56 – BOCA DA CAVIDADE. 120
FOTO 57 – VISTA DA BOCA A PARTIR DO INTERIOR DA CAVIDADE. 120
FOTO 58 – MEDIÇÃO DO DESENVOLVIMENTO LINEAR DA CAVIDADE. 121
FOTO 59 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE FONTE. 121
FOTO 60 – VISTA FRONTAL DA GRUTA CACHOEIRA. 123
FOTO 61 – VISTA A PARTIR DO INTERIOR DA GRUTA CACHOEIRA. 123
FOTO 62 – VISTA LATERAL DA CAVIDADE. 124
FOTO 63 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE. 124
FOTO 64 – BOCA DE ENTRADA DA CAVIDADE. 128
FOTO 65 – VISTA A PARTIR DO INTERIOR DA CAVIDADE. 128
FOTO 66 – CRUZADAS NO INTERIOR DA CAVIDADE. 128
FOTO 67 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE. 128
FOTO 68 – BOCA DE ENTRADA DA CAVIDADE. 131
FOTO 69 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE. 131
FOTO 70 – BOCA DE ENTRADA DA CAVIDADE. 134
FOTO 71 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE. 134
FOTO 72 – VISTA FRONTAL DA CAVIDADE. 137

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2962
Mov. 122

FOTO 73 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE. 137
FOTO 74 – PAINEL COMO GRAVURA RUPESTRE OBSERVADO NO INTERIOR DA CAVIDADE. 138
FOTO 75 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE. 138
FOTO 76 – BOCA DE ENTRADA DA CAVIDADE. 140
FOTO 77 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE. 140
FOTO 78 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE. 141
FOTO 79 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE. 141
FOTO 80 – VISTA LATERAL DA CAVIDADE. 143
FOTO 81 – VISTA LATERAL DA CAVIDADE. 143
FOTO 82 – ANÁLISES NO INTERIOR DA CAVIDADE. 144
FOTO 83 – PAINEL COM GRAVURA RUPESTRE. 144
FOTO 84 – BOCA DE ENTRADA DA CAVIDADE. 146
FOTO 85 – VISTA LATERAL DA CAVIDADE. 146
FOTO 86 – VISTA LATERAL DA CAVIDADE. 147
FOTO 87 – DETALHE DE ARENITO DA CAVIDADE. 147
FOTO 88 – VISTA PARA O RIO CACHOEIRA A PARTIR DA RODOVIA JOÃO MARIA DE JESUS. 156
FOTO 89 – VISTA PARA TRECHO SINUOSO DO RIO CACHOEIRA NA ÁREA DE ZONEAMENTO 156
FOTO 90 – RIO CACHOEIRA NO LOCAL DA BARRAGEM DA PCH PAREDINHA. 156
FOTO 91 – VISTA PARA O FUTURO TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA DA PCH PAREDINHA 156
FOTO 92 – VISTA PARA O FUTURO TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA DA PCH PAREDINHA 157
FOTO 93 – AMOSTRAGEM DE ÁGUA NO PONTO P1, 17/10/2022. 160
FOTO 94 – VISTA PARA O RIO CACHOEIRA EM P2, 17/10/2022. 160
FOTO 95 – AMOSTRAGEM DE ÁGUA NO PONTO P2, 16/01/2023. 161
FOTO 96 – AMOSTRAGEM DE ÁGUA NO PONTO P3, 16/01/2023. 161
FOTO 97 – AMOSTRAGEM DE ÁGUA NO PONTO P1, 13/04/2023. 161
FOTO 98 – AMOSTRAGEM DE ÁGUA NO PONTO P4, 13/04/2023. 161
FOTO 99 – AMOSTRAGEM DE ÁGUA NO PONTO P1, 10/04/2024. 162
FOTO 100 – AMOSTRAGEM DE ÁGUA NO PONTO P4, 10/04/2024. 162
FOTO 101 – MEDIÇÃO *IN SITU* NO PONTO P2, 04/07/2024. 162
FOTO 102 – AMOSTRAGEM DE ÁGUA NO PONTO P4, 04/07/2024. 162
FOTO 103 – PONTO P1, 07/10/2024. 162
FOTO 104 – PONTO P2, 07/10/2004. 162
FOTO 105 – EXEMPLAR DE *DICKSONIA SELLOWIANA* (XAXIM-VERDADEIRO). 202
FOTO 106 – FLORAÇÃO DE ORQUÍDEA *STANHOPEA LIETZEI*. 202
FOTO 107 – EXEMPLAR ADULTO DE *OCOTEA POROSA* (IMBUIA). 203
FOTO 108 – EXEMPLAR ADULTO DE *CEDRELA FISSILIS* (CEDRO-ROSA). 203
FOTO 109 – EXEMPLAR JOVEM DE *ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA* (ARAUCÁRIA). 203

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2963
Mov. 122

FOTO 110 – EXEMPLAR ADULTO DE *BALFOURODENDRON RIEDELIANUM* (PAU-MARFIM). 203
FOTO 111 – FOLHAS DE *MIMOSA SCABRELLA* (BRACATINGA). 204
FOTO 112 – INDIVÍDUO DE *ACIANTHERA SONDERIANA.* 204
FOTO 113 – EXEMPLAR DE *HOVENIA DULCIS* (UVA-JAPÃO). 204
FOTO 114 – EXEMPLAR DE *PINUS* SP. 204
FOTO 115 – VISTA DA VEGETAÇÃO FLORESTAL. 212
FOTO 116 – VISTA DA FLORESTA RIPÁRIA DO RIO CACHOEIRA (REGISTRO DA MARGEM ESQUERDA). 212
FOTO 117 – FOM ALUVIAL DO RIO CACHOEIRA. 212
FOTO 118 – TRANSIÇÃO DA ÁREA DE VEGETAÇÃO NATIVA COM ÁREAS ANTROPIZADAS. 212
FOTO 119 – VISTA GERAL DA ÁREA COM REFLORESTAMENTOS DE PINUS. 213
FOTO 120 – VISTA GERAL DA ÁREA COM REFLORESTAMENTOS DE PINUS. 213
FOTO 121 – VISTA GERAL COM A ÁREA DE AGRICULTURA NA PARTE SUPERIOR ESQUERDA. 214
FOTO 122 – IMAGEM MAIS APROXIMADA DA ÁREA DE AGRICULTURA. 214
FOTO 123 – TRECHO DA RODOVIA JOÃO MARIA DE JESUS DENTRO DA ÁREA ESTUDADA. 215
FOTO 124 – RIO CACHOEIRA. 215
FOTO 125 – NO LADO ESQUERDO, PROPRIEDADES RURAIS QUE POSSUEM EDIFICAÇÕES DIVERSAS. 215
FOTO 126 – EDIFICAÇÕES DIVERSAS DA CGH CACHOEIRA. 215
FOTO 127 – VISTA LATERAL DE *CEPHALOTRIGONA CAPITATA* (MOMBUCÃO) REGISTRADA EM ESTUDO DE AMBIOTECH (2024). 223
FOTO 128 – VISTA FRONTAL DE MIRIM-DRORYANA (*PLEBEIA DRORYANA*) REGISTRADA EM ESTUDO DE AMBIOTECH (2024). 223
FOTO 129 – ORDEM ACARI IXODIDAE (CARRAPATO), EM ESTUDO DE TERRA AMBIENTAL (2018). 224
FOTO 130 – ABELHA (*MELITOMA SEGMENTARIA*) REGISTRADA EM ESTUDO DE AMBIOTECH (2021). 224
FOTO 131 – PERERECA-VERDE (*APLASTODISCUS PERVIRIDIS*) REGISTRADA EM ÁREA FLORESTAL EM ESTUDO NA ÁREA DE ZONEAMENTO (AMBIOTECH (2021)). 228
FOTO 132 – RÃ-DAS-FOLHAS (*HADDADUS BINOTATUS*) REGISTRADA NA ÁREA DE ZONEAMENTO (AMBIOTECH, 2024). 228
FOTO 133 – COBRA-ESPADA (*MESOTES STRIGATUS*) REGISTRADA EM ESTUDO REALIZADO POR AMBIOTECH (2021). 229
FOTO 134 – COBRA-CORAL (*MICRURUS ALTIROSTRIS*) REGISTRADA EM ESTUDO REALIZADO POR AMBIOTECH (2024). 229
FOTO 135 – TAUATÓ-PINTADO (*ACCIPITER POLIOGASTER*) REGISTRADO EM ESTUDO EXECUTADO POR AMBIOTECH (2021) NA ÁREA DE ZONEAMENTO. 248

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2964
Mov. 122

FOTO 136 – PICA-PAU-DOURADO (*PICULUS AURULENTUS*) FOTOGRAFADO EM ESTUDO EXECUTADO POR AMBIOTECH (2024) NA ÁREA DE ZONEAMENTO. 248
FOTO 137 – MARITACA-VERDE (*PIONUS MAXIMILIANI*), FOTOGRAFADO DURANTE O MONITORAMENTO REALIZADO POR AMBIOTECH (2024). 249
FOTO 138 – SURUCUÁ-VARIADO (*TROGON SURRUCURA*) FOTOGRAFADO EM ESTUDO EXECUTADO POR AMBIOTECH (2024) NA ÁREA DE ZONEAMENTO..... 249
FOTO 139 – AMOSTRA FECAL DE CAPIVARA (*HYDROCHOERUS HYDROCHAERIS*) REGISTRADA POR AMBIOTECH (2021). 253
FOTO 140 – GAMBÁ-DE-ORELHA-BRANCA (*DIDELPHIS ALBIVENTRIS*) REGISTRADO EM ESTUDO NA ÁREA DE ZONEAMENTO (AMBIOTECH, 2021). 253
FOTO 141 – QUATI (*NASUA NASUA*) REGISTRADO NA ÁREA DA PCH PAREDINHA..... 253
FOTO 142 – MORCEGO-DA-CARA-BRANCA (*ARTIBEUS LITURATUS*) CAPTURADO EM REDE DE NEBLINA NOS ESTUDOS NA AZ (AMBIOTECH, 2024). 253
FOTO 143 – INCIDÊNCIA LUMINOSA NA CAVIDADE CASA DE PEDRA. 255
FOTO 144 – VISTA FRONTAL DA LAPA DAS BRIÓFITAS..... 255
FOTO 145 – VISTA DA BOCA A PARTIR DO INTERIOR DA CAVIDADE ABRIGO DA PEDRA CINZA.... 255
FOTO 146 – VISTA LATERAL DA CAVIDADE GRUTA CACHOEIRA. 255
FOTO 147 – OPILIÃO (*CONAPESQUIUS HETERACANTHUS*) CAPTURADA NA CAVIDADE “ABRIGO DA PEDRA CINZA”, DURANTE A SEGUNDA CAMPANHA. 261
FOTO 148 – CENTOPÉIA (*SCUTIGERA* SP.) CAPTURADA NA CAVIDADE “CASA DE PEDRA”, DURANTE A SEGUNDA CAMPANHA. 261
FOTO 149 – CUTIA (*DASYPROCTA AZARAE*) REGISTRADA NA CAVIDADE “LAPA DAS BRIÓFITAS” DURANTE A SEGUNDA CAMPANHA.SEGUNDA CAMPANHA. 261
FOTO 150 – MORCEGO (CHIROPTERA) USANDO A CAVIDADE “ABRIGO DA PEDRA CINZA” COMO ABRIGO DURANTE A SEGUNDA CAMPANHA. 261
FOTO 151 – LEITO DO RIO CACHOEIRA E FLORESTA CILIAR..... 265
FOTO 152 – TRECHO DO RESERVATÓRIO DA PCH PAREDINHA. 265
FOTO 153 – ESPÉCIES REGISTRADAS DURANTE A EXECUÇÃO DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DA PCH PAREDINHA, NO RIO CACHOEIRA: 266
FOTO 154 – MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS AMOSTRADOS DURANTE A EXECUÇÃO DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DA PCH PAREDINHA NO RIO CACHOEIRA (PR). A) *C. FLUMINEA*; B) *NAIS;* C) *HELOBDELLA;* D) *HETERELMIS;* E) *MACRELMIS;* F) *TIPULA;* G) *SIMULIUM;* H) *CHIRONOMUS;* I) *ABLABESMYIA;* J) *LYMNAEA;* K) *PHYSA;* L) *CORYDALUS,* M) *MARTAREGA;* N) *BUENOA;* O) *LEPTONEMA*; P) *IDIATAPHE;* Q) *TALITROIDES,* R) *AESHNA*; S) *HETAERINA*; T) *PERILESTES*; U) COENAGRIONIDAE; V) *OECETIS* SP.2; X) *OECETIS* SP.3; W) *BAETIS;* Y) *CYRNELLUS*; Z1) *FARRODES*; Z2) *ATURBINA;* Z3) *BELOSTOMA;* Z4) *NEOGERRIS*; Z5) *BAETODES.* 271
FOTO 155 – IGREJA DE SÃO JOÃO BATISTA, COMUNIDADE DE FAXINAL DA BOA VISTA. 292

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2965
Mov. 122

FOTO 156 – ALDEIA KOEJU PORÃ DO POVO GUARANI M`BYA. 293
FOTO 157 – RUA CENTRAL DA VILA IBEMA, MUNICÍPIO DE TURVO. 294
FOTO 158 – VISTA DO ASSENTAMENTO FEDERAL FAZENDA MARRECAS JUNTO À RODOVIA VEREADOR JOÃO MARIA DE JESUS. 295
FOTO 159 – LOTE EM ASSENTAMENTO FEDERAL NA MARGEM ESQUERDA DO RIO CACHOEIRA. 296
FOTO 160 – ENTREVISTA COM CASAL COMERCIANTE E PROPRIETÁRIO DE TERRAS EM CACHOEIRA DOS MENDES. 297
FOTO 161 – IGREJA DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO, LOCALIDADE CACHOEIRA DOS MENDES. 298
FOTO 162 – VISTA DO SALTO REFERIDO POPULARMENTE COMO CACHOEIRA DOS MENDES. 299
FOTO 163 – ENTREVISTA COM MORADORA E PRODUTORA RURAL NA COMUNIDADE CACHOEIRA DOS MENDES. 300
FOTO 164 – PRODUÇÃO FAMILIAR EM PROPRIEDADE NA COMUNIDADE CACHOEIRA DOS MENDES. 301
FOTO 165 – ENTREVISTA COM PROPRIETÁRIO QUE POSSUI PARTE DA SUA PROPRIEDADE ATINGIDA. 302
FOTO 166 – RIO CACHOEIRA E MATA CILIAR. 308
FOTO 167 – VISTA AÉREA DA MATA CILIAR DO RIO CACHOEIRA. 308
FOTO 168 – ÁREA COM APP DE DECLIVIDADE NO TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA. 309
FOTO 169 – ESCARPA APARENTE EM ÁREA DE ALTA FRAGILIDADE AMBIENTAL. 309
FOTO 170 – VISTA INTERNA DE ÁREA DE USO RESTRITO COM COBERTURA FLORESTAL NATIVA. 310
FOTO 171 – VISTA AÉREA DE ÁREA DE USO RESTRITO COM COBERTURA FLORESTAL NATIVA. 310
FOTO 172 – TRECHO DE VAZÃO DE REDUZIDA DO RIO CACHOEIRA NA ÁREA DE ZONEAMENTO APRESENTANDO AS TRÊS CATEGORIAS DE ÁREAS DE MAIOR FRAGILIDADE AMBIENTAL (APP DO RIO CACHOEIRA, APP DE DECLIVIDADE E ÁREAS DE USO RESTRITO). 310
FOTO 173 – VISTA DE FRAGMENTO FLORESTAL FORA DE APP. 311
FOTO 174 – VISTA INTERIOR DE FRAGMENTO FLORESTAL FORA DE APP. 311
FOTO 175 – REGISTRO DE SILVICULTURA E AGRICULTURA NA AZ. 312
FOTO 176 – ÁREAS COM SILVICULTURA (PLANTADA E COLHIDA) E ACESSOS NA AZ. 312
FOTO 177 – REUNIÃO TÉCNICA – GT IAT, AMBIOTECH E IBEMAPAR. 329
FOTO 178 – APRESENTAÇÃO DO PACUERA. 329
FOTO 179 – VISTORIA TÉCNICA PACUERA NAS OBRAS DO EMPREENDIMENTO. 330
FOTO 180 – VISTORIA TÉCNICA PACUERA - CASA DE PEDRA. 330
FOTO 181 – VISTORIA PACUERA - ENTREVISTAS COM MORADORES LOCAIS. 330
FOTO 182 – VISTORIA TÉCNICA PACUERA – ESTRUTURAS DA CGH CACHOEIRA. 330
FOTO 183 – VISTORIA PACUERA, GT IAT, AMBIOTECH E EMPREENDEDOR. 331

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2966
Mov. 122

FOTO 184 – REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO DO PACUERA - PREFEITURA MUNICIPAL DE TURVO- PR. 332
FOTO 185 – REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO DO PACUERA - PREFEITURA MUNICIPAL DE TURVO- PR. 332
FOTO 186 – CONSULTA PÚBLICA DO PACUERA..... 333
FOTO 187 – CONSULTA PÚBLICA DO PACUERA..... 333

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2967
Mov. 122

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADA	Área Diretamente Afetada
AE	Área de Estudo
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ASV	Autorização de Supressão da Vegetação
AZ	Área de Zoneamento
°C	Grau Celsius
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CGH	Central Geradora Hidrelétrica
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTF	Cadastro Técnico Federal
EN	Em perigo
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FOM	Floresta Ombrófila Mista
ha	Hectare
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IAT	Instituto Água e Terra
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
LDAT	Linha de Distribuição de Alta Tensão
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MW	Megawatt
PACUERA	Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial
PBA	Projeto Básico Ambiental
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Paraná
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SINAFLOR	Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais
TVR	Trecho de Vazão Reduzida

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2968
Mov. 122

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 31

2. IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZACAO DO EMPREENDIMENTO 33
2.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS 33

3. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS 35
3.1 OBJETIVO GERAL 36
3.1.1 Objetivos Específicos 36

4. HISTÓRICO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL 37

5. DESCRIÇÃO RESUMIDA DO EMPREENDIMENTO 41

6. REQUISITOS LEGAIS APLICÁVEIS 46
6.1 LEGISLAÇÃO PERTINENTE 46
6.1.1 Legislação Federal 46
6.1.2 Legislação Estadual 49
6.1.3 Legislação Municipal 50

7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA PCH PAREDINHA 53
7.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS GERAIS 53
7.1.1 Área de Zoneamento (AZ) 54
7.2 MEIO FÍSICO 57
7.2.1 Clima 57
7.2.1.1 Temperatura 57
7.2.1.2 Precipitação Pluviométrica 59
7.2.1.3 Umidade Relativa do Ar 61
7.2.1.4 Evaporação e Insolação 63
7.2.1.5 Ventos 64
7.2.1.6 Nível Ceráunico 66
7.2.1.7 Análise Integrada das Variáveis Climáticas 66

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2969
Mov. 122

7.2.2 Geologia 68
7.2.2.1 Contexto Geotectônico 68
7.2.2.1.1 Supergrupo São Bento 70
7.2.2.1.2 Grupo Serra Geral – Subgrupo Serra Geral Sul 71
7.2.2.1.3 Grupo Serra Geral – Subgrupo Serra Geral Centro-Norte 72
7.2.3 Recursos Minerais 80
7.2.4 Geomorfologia 83
7.2.4.1 Perfis Topográficos 89
7.2.5 Solos 98
7.2.6 Espeleologia 101
7.2.6.1 Prospecção Espeleológica 102
7.2.6.2 Cavidades Identificadas 109
7.2.6.2.1 Cavidades Localizadas a Menos de 250 m das Estruturas do Empreendimento 111
7.2.6.2.2 Cavidades Localizadas a Mais de 250 m das Estruturas do Empreendimento 123
7.2.6.3 Conclusões Espeleológicas 149
7.2.7 Recursos Hídricos 150
7.2.7.1 Hidrografia 150
7.2.7.2 Qualidade da Água e Comunidades Aquáticas 157
7.2.7.2.1 Metodologia 157
7.2.7.2.2 Resultados 168
7.2.8 Considerações sobre o Meio Físico 179
7.3 MEIO BIÓTICO 181
7.3.1 Flora 181
7.3.1.1 Aspectos da Vegetação 183
7.3.1.2 Aspectos Conservacionistas 202
7.3.2 Uso e Ocupação do Solo 205
7.3.2.1 Município de Turvo/PR 205
7.3.2.2 Área de Zoneamento 208
7.3.2.2.1 Vegetação Florestal - Floresta Ombrófila Mista (FOM) e Capoeira 211

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2970
Mov. 122

7.3.2.2.2 Silvicultura 212
7.3.2.2.3 Agricultura 213
7.3.2.2.4 Outros Usos 214
7.3.3 Fauna 216
7.3.3.1 Fauna Terrestre 217
7.3.3.1.1 Entomofauna 217
7.3.3.1.2 Aspectos Conservacionistas 222
7.3.4 Herpetofauna 224
7.3.4.1 Aspectos Conservacionistas 227
7.3.5 Avifauna 229
7.3.5.1 Aspectos Conservacionistas 246
7.3.6 Mastofauna 249
7.3.6.1 Aspectos Conservacionistas 252
7.3.7 Fauna Cavernícola 254
7.3.7.1 Aspectos Conservacionistas 259
7.3.8 Fauna Aquática 262
7.3.8.1 Ictiofauna 262
7.3.8.2 Aspectos Conservacionistas 264
7.3.9 Macroinvertebrados Aquáticos 267
7.3.9.1 Aspectos Conservacionistas 270
7.3.10 Projeto de Recomposição e Isolamento da Área de Preservação Permanente (APP) 272
7.3.11 Considerações sobre o Meio Biótico 272
7.4 MEIO SOCIOECONÔMICO 274
7.4.1 Caracterização Socioeconômica do Município 274
7.4.1.1 Aspectos Demográficos 274
7.4.1.2 Aspectos Econômicos 280
7.4.1.3 Aspectos Sociais 282
7.4.2 Comunidades do Entorno e Entrevistas com População Lindeira ao Reservatório 283
7.4.3 Considerações sobre o Meio Socioeconômico 303

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2971
Mov. 122

8 ANÁLISE DE FRAGILIDADE AMBIENTAL 305
8.1 METODOLOGIA 305
8.2 ÁREAS DE ALTA FRAGILIDADE 308
8.3 ÁREAS DE MÉDIA FRAGILIDADE 311
8.4 ÁREAS DE BAIXA FRAGILIDADE 311

9 ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL 313
9.1 CLASSIFICAÇÃO DAS ZONAS PROPOSTAS 313
9.1.1 Zona de Segurança Operacional – ZSO 315
9.1.2 Zona de Segurança do Reservatório – ZSR 316
9.1.3 Zona de Uso Potencial do Reservatório – ZUP 317
9.1.4 Zona de Recuperação Ambiental – ZRA 318
9.1.5 Zona de Preservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre – ZPV 319
9.1.6 Zona de Conservação Ambiental – ZCA 321
9.1.7 Zona de Uso Restrito – ZUR 322
9.1.8 Zona de Uso Rural e Transição – ZUT 323
9.2 SOBREPOSIÇÃO COM O ZONEAMENTO AMBIENTAL DA PCH CONFLUÊNCIA 324

10 ENVOLVIMENTO COM A COMUNIDADE 327
10.1 DIVULGAÇÕES 327
10.2 ENTREVISTAS COM A POPULAÇÃO LINDEIRA AO RESERVATÓRIO 328
10.3 REUNIÃO E VISTORIA TÉCNICA 329
10.4 REUNIÃO COM O MUNICÍPIO 331
10.3 CONSULTA PÚBLICA 332

11 PLANO DE MONITORAMENTO DO PACUERA 334
11.1 PROGRAMAS SINÉRGICOS 335
11.1.1 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Macrófitas Aquáticas 335
11.1.1.1 Metodologia 336
11.1.1.2 Indicadores 337
11.1.1.3 Cronograma 338

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2972
Mov. 122

11.1.2 Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social 338
11.1.2.1 Metodologia 339
11.1.2.2 Indicadores 340
11.1.2.3 Cronograma 341
11.1.3 Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna e Macroinvertebrados Aquáticos 341
11.1.3.1 Metodologia 342
11.1.3.1.1 Monitoramento 342
11.1.3.1.2 Resgate 342
11.1.3.2 Indicadores 343
11.1.3.3 Cronograma 344
11.1.4 Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna 344
11.1.4.1 Metodologia 345
11.1.4.1.1 Subprograma de Monitoramento da Fauna 345
11.1.4.1.2 Subprograma de Monitoramento da Fauna Cavernícola 345
11.1.4.1.3 Subprograma de Afugentamento e Resgate da Fauna 346
11.1.4.2 Indicadores 346
11.1.4.3 Cronograma 348
11.1.5 Programa de Proteção e Conservação do Patrimônio Espeleológico 348
11.1.5.1 Metodologia 349
11.1.5.2 Indicadores 350
11.1.5.3 Cronograma 350

12 OPERACIONALIZAÇÃO DO PACUERA 351
12.1 RESPONSABILIDADE DA GESTÃO 351
12.2 EQUIPE TÉCNICA 351
12.3 RECURSOS NECESSÁRIOS 351

13 CONSIDERAÇÕES FINAIS 352

REFERÊNCIAS 354

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2973
Mov. 122

ANEXOS 375

ANEXO 1 – ARTS 376

ANEXO 2 – PLANO DE TRABALHO PARA COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA 377

ANEXO 3 – ENSAIOS LABORATORIAIS ETAPA PRÉ-OBRAS 378

ANEXO 4 – ENSAIOS LABORATORIAIS ETAPA OBRAS 379

ANEXO 5 – MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA AZ 380

ANEXO 6 – MAPA DO ZONEAMENTO MUNICIPAL E LOCALIZAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS RECENSEADOS 381

ANEXO 7 – MAPA DO ZONEAMENTO MUNICIPAL NO DISTRITO FAXINAL DA BOA VISTA 382

ANEXO 8 – MAPA DO ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL PROPOSTO 383

ANEXO 9 – MAPA DA SOBREPOSIÇÃO COM O ZONEAMENTO DA PCH CONFLUÊNCIA 384

ANEXO 10 – MAPA DO ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL PROPOSTO E PROPRIEDADES RURAIS 385

ANEXO 11 – ATA DA REUNIÃO COM A ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL DE TURVO 386

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2974
Mov. 122

1 APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial (PACUERA) da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Paredinha, localizada no rio Cachoeira, município de Turvo, estado do Paraná.

A PCH Paredinha, com potência instalada de 21 MW, teve sua viabilidade ambiental atestada pelo Instituto Água e Terra - IAT através da emissão da Licença Prévia (LP) nº 43.340, sendo o início das obras autorizado através da Licença de Instalação (LI) nº 24.176. O empreendimento também possui Autorizações de Supressão da Vegetação (ASVs) nº 2041.5.2023.77261 e n° 2041.5.2024.46096, bem como Autorizações Ambientais para as atividades de afugentamento e resgate de fauna (nº 59.580), monitoramento de fauna (n° 57.579) e abertura de acesso de serviço (n° 60.810). Os documentos da fase de instalação do empreendimento constam no eProtocolo sob o nº de processo 19.197.471-9.

A elaboração do PACUERA encontra respaldo na legislação ambiental federal e estadual. Em nível federal, cabe destacar a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997) que busca assegurar a otimização dos benefícios sociais e a proteção ambiental através do estabelecimento de diretrizes para o zoneamento ambiental dos usos das águas e ocupações do entorno de reservatórios, levando-se em conta as condições normais de geração de energia elétrica. Também cabe citar a Resolução CONAMA nº 302/2002 que define o PACUERA como um conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial, de forma a manter a qualidade ambiental do corpo hídrico.

Já, em nível estadual, ressaltam-se as legislações que estabelecem procedimentos de licenciamento ambiental em Áreas de Preservação Permanente (APPs), nos entornos dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

A elaboração deste Plano vem cumprir à condicionante nº 14 da LP nº 43.340, a qual solicita: "*Deverá ser apresentado Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial – PACUERA concomitantemente com a solicitação de Licença de*

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2975
Mov. 122

Instalação, com protocolo específico para tal"; e também à condicionante n° 19 da LI, a qual solicita: "*Dar continuidade às ações de implantação do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial – PACUERA conforme protocolo n° 19.696.459-2, com aprovação até a solicitação de Licença de Operação*".

A primeira versão do PACUERA foi apresentada ao IAT em 08/11/2022 por meio do eProtocolo n° 19.696.459-2. A segunda versão do PACUERA foi apresentada ao IAT em 14/02/2025 visando atender às manifestações técnicas exaradas pelo IAT por meio do Ofício n° 081/2024/IAT/DILIO/GELI, Informação Técnica 30/24 – IAT/DILIO/GELI/DLE, Parecer de Apoio da Divisão de Monitoramento nº 115/2024 - GEMF/DMT e IT DLE/PACUERA nº 18/24. Por fim, esta versão final do PACUERA é apresentada após a realização da Consulta Pública (ocorrida em 24/06/2025) e visa atender manifestações técnicas finais emitidas pelo IAT por meio do Ofício n° 243/2025-DILIO, Informação Técnica n° 20/25 IAT/DILIO/GELI/DLE/PACUERA e Parecer Técnico 56/2025 GEMF/DMT/DQA.

Portanto, este documento objetiva apresentar uma proposta de zoneamento socioambiental para o reservatório da PCH Paredinha e seu entorno, visando o uso ambientalmente equilibrado dos recursos naturais locais, harmonizando atividades antrópicas e de preservação ambiental. Para isso, o PACUERA contempla primeiramente a apresentação do diagnóstico ambiental do entorno do reservatório envolvendo os meios físico, biótico e socioeconômico. Posteriormente ao diagnóstico ambiental, é apresentada a proposta de zoneamento socioambiental.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2976
Mov. 122

2. IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZACAO DO EMPREENDIMENTO

2.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A localização projetada para a PCH Paredinha é no rio Cachoeira, município de Turvo. O acesso ao empreendimento é realizado partindo de Guarapuava pela Rodovia PR-466 em um percurso de cerca 45 km em direção ao município de Turvo. Deste, segue-se então por aproximadamente 20 km pela Rodovia João Maria de Jesus, sentido Faxinal da Boa Vista, até a chegada no empreendimento.

As principais informações relacionadas ao empreendimento constam no Quadro 1:

QUADRO 1 – DADOS DE LOCALIZAÇÃO DA PCH PAREDINHA

Principais Dados da Localização		
Rio	Rio Cachoeira	
Bacia Hidrográfica	Bacia 6 (Rio Paraná)	
Sub-bacia	Rio Paranapanema (64)	
Município/UF	Turvo/PR	
Coordenadas*	Margem Direita	Margem Esquerda
Barragem	N 7.242.068/ E 456.650	N 7.242.044/ E 456.595
Casa de Força	N 7.242.903/ E 458.076	-

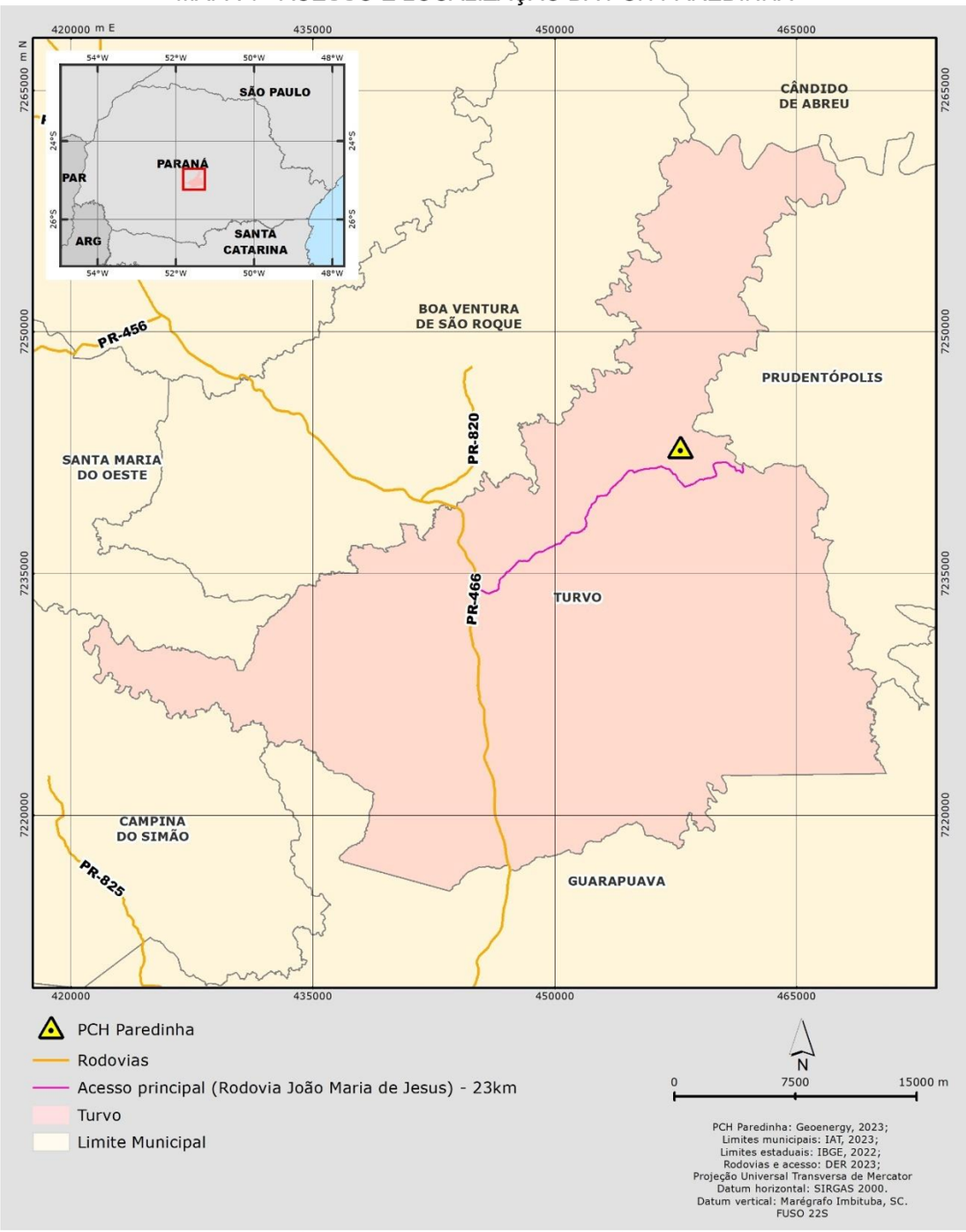
FONTE: GEOENERGY (2022a). *UTM SIRGAS 2000.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2977
Mov. 122

A localização e acessos à PCH Paredinha podem ser observados no Mapa 1.

MAPA 1 - ACESSO E LOCALIZAÇÃO DA PCH PAREDINHA



FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2978
Mov. 122

3. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

A implantação da PCH Paredinha, embora seja projetada para um trecho do rio Cachoeira já explorado para fins de geração de energia elétrica desde o ano de 1984, produzirá alterações nos meios físico, biótico e socioeconômico, formando um novo contexto ambiental local. Para exemplificar, um novo reservatório será formado e um trecho de vazão reduzida de maior extensão fará parte do arranjo do empreendimento. Com isso, surgem oportunidades para avaliação de usos futuros das águas e das áreas do entorno do reservatório.

O empreendedor tem a responsabilidade pela gestão das áreas diretamente afetadas pelo empreendimento (por exemplo: reservatório, trecho de vazão reduzida, etc.), incluindo sua preservação e, quando necessário, a formação das APPs. As APPs possuem a função ecológica de preservar a qualidade da água, a paisagem, a estabilidade geológica e dos solos, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, assegurando o bem-estar das populações humanas.

O entorno do reservatório e do trecho de vazão reduzida deve ser ocupado seguindo diretrizes que também contemplem a manutenção da qualidade ambiental. Entretanto, por se tratar de áreas que podem pertencer a terceiros, o empreendedor não possui a responsabilidade integral pela sua forma de ocupação, porém, pode fornecer diagnósticos ambientais consolidados, apontar potencialidades e fragilidades locais, discorrer sobre planos, projetos e programas existentes para a região, contribuindo com diretrizes de uso e ocupação a serem consideradas na gestão do território.

Além da justificativa devido à alteração do contexto ambiental, a própria legislação ambiental citada no Item 6.1 Legislação Pertinente do presente Plano justifica, também, a necessidade de elaboração do mesmo. Ainda, releva-se a elaboração deste Plano para atendimento de condicionantes específicas da LP nº 43.340 (condicionante nº 14) e da LI nº 24.176 (condicionante n° 19).

Na sequência constam o objetivo geral e os objetivos específicos do PACUERA da PCH Paredinha.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2979
Mov. 122

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do PACUERA da PCH Paredinha é ordenar as diferentes formas de uso do reservatório, trecho de vazão reduzida e suas áreas marginais, compatibilizando com a legislação vigente, as condições seguras de operação do empreendimento e as vocações socioambientais locais.

3.1.1 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos são definidos para o PACUERA da PCH Paredinha:

- ✓ Verificar a legislação vigente aplicável;
- ✓ Caracterizar os principais atributos do diagnóstico ambiental por meio de dados secundários e, quando necessário, primários;
- ✓ Identificar áreas de maior fragilidade ambiental;
- ✓ Propor o zoneamento socioambiental;
- ✓ Debater o zoneamento ambiental com a comunidade interessada; e
- ✓ Definir as responsabilidades quanto à operacionalização do PACUERA.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2980
Mov. 122

4. HISTÓRICO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O processo de licenciamento ambiental da PCH Paredinha segue as diretrizes pautadas pela Resolução SEDEST n° 09/2021, a qual estabelece definições, critérios e procedimentos para o licenciamento de unidades de geração de energia elétrica a partir de potencial hidráulico, no âmbito do estado do Paraná.

O licenciamento da PCH Paredinha teve início no ano de 2018, quando foi elaborado o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) que subsidiou a emissão da Licença Prévia (LP) n° 43.340 em fevereiro de 2021, com validade até fevereiro de 2023.

Entretanto, durante a etapa de elaboração do Projeto Básico Consolidado (PBC) do empreendimento constatou-se a necessidade de adequações em relação ao arranjo do Projeto Básico (PB) objeto do licenciamento prévio. Essas otimizações foram realizadas levando em consideração, entre outros fatores, os aspectos indicados pelos técnicos do DLE – IAT durante a vistoria de campo.

O Projeto Básico Consolidado Revisão 1 - PBC Rev. 1 (GEOENERGY, 2022a) foi apresentado ao Instituto Água e Terra (IAT) em 14 de março de 2022. Nesta data foi realizada reunião envolvendo o empreendedor, IAT e a consultoria, na qual a Revisão 1 foi apresentada. O PBC Rev. 1 foi protocolado junto ao órgão licenciador, ficando estabelecido que o empreendedor, posteriormente, apresentaria ao IAT a documentação referente à fase de Licenciamento de Instalação, incluindo o inventário florestal, o PBA e os projetos específicos relacionados à fauna terrestre e aquática.

Em 06 de junho de 2022, com a emissão do Ofício nº 226/2022/IAT/DILIO/GELI/DLE o Instituto Água e Terra considerou viável a alteração proposta no Projeto Básico Consolidado (PBC) Revisão 1 do empreendimento PCH Paredinha. E, além da documentação prevista para requerimento da Licença de Instalação (SEDEST n° 09/2021), solicitou a apresentação de informações detalhadas do novo arranjo, tais como, projeto executivo, memorial descritivo, áreas de canteiros de obras, acessos, bota foras, bota espera, áreas de empréstimos, pátios de madeira, oficinas e centrais de resíduos, desmobilização e programação da CGH Cachoeira e a devida

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2981
Mov. 122

comprovação de destinação dos resíduos gerados, cálculo da faixa de APP conforme Portaria IAP nº 069/2015, arquivos *shapefile* do arranjo anterior e do novo, atualização do inventário florestal e respectiva compensação ambiental, e atualização da Portaria de Outorga de Direito para Aproveitamento Hidrelétrico, considerando a alteração do projeto.

Para subsidiar a instalação do empreendimento, foi elaborado o Projeto Básico Ambiental (PBA), contendo o detalhamento dos programas ambientais e medidas necessárias para evitar, mitigar ou compensar os impactos ambientais diagnosticados no EIA. O requerimento de Licença de Instalação (LI) foi realizado em 11/07/2022 sob o protocolo nº 19.197.471-9, juntamente com os demais documentos solicitados pelo IAT por meio do Ofício nº 226/2022/IAT/DILIO/GELI/DLE.

O inventário florestal foi elaborado a fim de quantificar e qualificar os impactos do projeto sobre a vegetação nativa e APPs. A solicitação de autorização de supressão de vegetação foi realizada via SINAFLOR sob número 24119801. Já o Projeto Técnico de Compensação Ambiental da PCH Paredinha foi apresentado ao IAT em 07 de novembro de 2022, mediante protocolo nº 19.691.498-6.

Visando à otimização do projeto, o arranjo proposto (PBC Rev 1) para o empreendimento na fase de requerimento de Licença de Instalação (LI), passou por avanços durante a fase de Projeto Executivo. Estes aprimoramentos tiveram como foco principal adequações nos acessos e nas áreas de apoio do empreendimento e foram documentadas no processo de licenciamento em abril e maio de 2023 (leia-se PBC Rev 2).

Em 09 de agosto de 2023, no protocolo nº 19.197.471-9, foi efetuada a complementação e consolidação de estudos espeleológicos realizados no âmbito do processo de licenciamento ambiental do projeto PCH Paredinha, para atendimento às solicitações do Ofício nº 148/2023-DILIO, nesta ocasião também foram propostos pequenos ajustes pela projetista para a região do barramento e incorporados ao projeto, sendo apresentado ao IAT no âmbito do Estudo Espeleológico Complementar, o arranjo intitulado PBC Rev 3. Neste arranjo (PBC Rev 3), o acesso à barragem foi redirecionado, considerando conversão à direita partindo da barragem e seguindo por acesso já existente até a área prevista para o bota-fora 1. Em outros termos, no arranjo PBC Rev 3 o projeto

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2982
Mov. 122

deixa de utilizar a via interna da CGH Cachoeira (a qual terá suas atividades operacionais mantidas).

O encaminhamento para a Câmara Técnica de Compensação referente à Solicitação do Cálculo de Compensação Ambiental Pecuniária (Art. 36º da Lei SNUC) para formalização do Termo de Compromisso de Compensação Ambiental com o empreendedor foi realizado mediante o protocolo nº 20.224.401-7 em 20 de março de 2023, junto a Divisão de Compensação Ambiental e Uso Público do IAT. O Termo de Quitação de Compensação Ambiental foi emitido pelo IAT em 14 de outubro de 2024, confirmando o cumprimento da obrigação estabelecida no Termo de Compromisso de Compensação Ambiental – TCCA nº 16/2024, cujo objetivo foi a fixação da compensação ambiental pecuniária, condicionante prevista no artigo 36 da Lei nº 9.985/2000.

Em 16 de abril de 2024, através do Ofício nº 08/2024-J, encaminhando ao IAT mediante protocolo nº 22.030.591-0, foi apresentada a necessidade de alteração no projeto executivo para deslocamento do eixo do barramento em 10,00 metros para montante do rio Cachoeira. Este protocolo incluiu, além da justificativa técnica, a apresentação do Arranjo Geral da Estrutura do Barramento e respectivas ARTs do Projeto Executivo, bem como os arquivos *shapefile*.

O Projeto de Recomposição e Isolamento para a Faixa da Área de Preservação Permanente foi apresentado ao IAT através do Ofício nº 12/2024-J em 10 de maio de 2024, mediante protocolo n° 22.161.476-3. Em 22 de maio de 2025, por meio de Informação juntada ao protocolo nº 22.161476-3, foi dado ciência ao empreendedor para o início das atividades de recuperação, conforme as diretrizes apresentadas no Projeto.

No que se refere à Linha de Distribuição de Alta Tensão (LDAT) 138 kV PCH Paredinha, foram emitidas a LAS n° 331639, válida até 25/09/2028, a ASV n° 2041.5.2024.31513, com vencimento em 07/11/2027, autorizando uma supressão equivalente a 0,3300 ha. O empreendimento conta ainda com a AA n° 61.482, válida até 30/10/2026, para execução do Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre, bem como a AA nº 61.663, válida até 05/12/2026, para execução das atividades de Afugentamento e Resgate de Fauna.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2983
Mov. 122

Em 01 de agosto de 2025, por meio do Ofício nº 28/2025-J, foi encaminhada ao IAT, mediante o Protocolo nº 24.418.131-7, a informação sobre a necessidade de atualização pontual no projeto executivo do Canal de Fuga. Este protocolo incluiu, além da justificativa técnica, a apresentação de mapa ilustrando as alterações propostas.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2984
Mov. 122

5. DESCRIÇÃO RESUMIDA DO EMPREENDIMENTO

A PCH Paredinha operará no regime de produção independente de energia elétrica, com potência instalada de 21 MW e garantia física estimada de 12,04 MW médios (GEOENERGY, 2022a).

Conforme a divisão de quedas definida nos Estudos de Inventário Hidrelétrico do rio Cachoeira, este aproveitamento ficará localizado a montante da PCH Confluência, usina em operação localizada no rio Marrecas, e à jusante da PCH Salto da Ponte.

Os parágrafos a seguir apresentam, de maneira resumida, as estruturas que compõem o arranjo do empreendimento de acordo com o Projeto Básico Consolidado Revisão 3 e atualizações executivas implementadas até outubro de 2024.

O arranjo geral do aproveitamento conta com as estruturas do barramento posicionadas em um novo eixo, a cerca de 510 m a montante da barragem atual da CGH Cachoeira (que será mantida), e terá um vertedouro de soleira espessa e livre, variando a cota natural entre 815,50 m e 816,50 m. As laterais do vertedouro contarão com barragens em concreto com 12,20 m de extensão na margem direita e 8,00 m na margem esquerda. A cota de coroamento da barragem é projetada para a elevação 820,80 m protegidas para a passagem das cheias com tempo de recorrência de 1.000 anos. Na margem direita está prevista a instalação de um descarregador de fundo que contará com uma comporta com dimensões de 1,00 m (L) x 1,00 m (H).

O sistema de adução/geração principal é composto de canal de adução, tomada d'água, túnel adutor, conduto forçado, casa de força e canal de fuga. O canal de adução tem extensão total de 45,00 m e largura no piso de 4,60 m. A cota de fundo na região da tomada d'água é projetada para a elevação 810,50 m, ou seja, 6,50 m abaixo do nível normal do reservatório (817,00 m).

A tomada d'água é uma estrutura em concreto armado com 4,60 m de largura, 11,10 m de altura e extensão de 17,00 m. Esta estrutura é dotada de grade fina e comporta vagão acionada por pistão hidráulico. Faz parte da estrutura um pórtico metálico e uma máquina limpa grades.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2985
Mov. 122

O túnel adutor, com extensão total de 1.078 m, tem sua cota de piso inicial na elevação 810,50 m e desemboque na elevação 792,00 m com declividade de 0,018 m/m. O túnel será escavado integralmente em rochas basálticas ígneas e terá seção típica arco retângulo de 3,80 m (L) x 4,00 m (H).

O conduto forçado, com diâmetro de 2,10 m, terá comprimento total de 372 m até a trifurcação. Do qual seguirão três condutos individuais com 1,20 m de diâmetro até o interior da casa de força para se acoplarem com cada uma das turbinas.

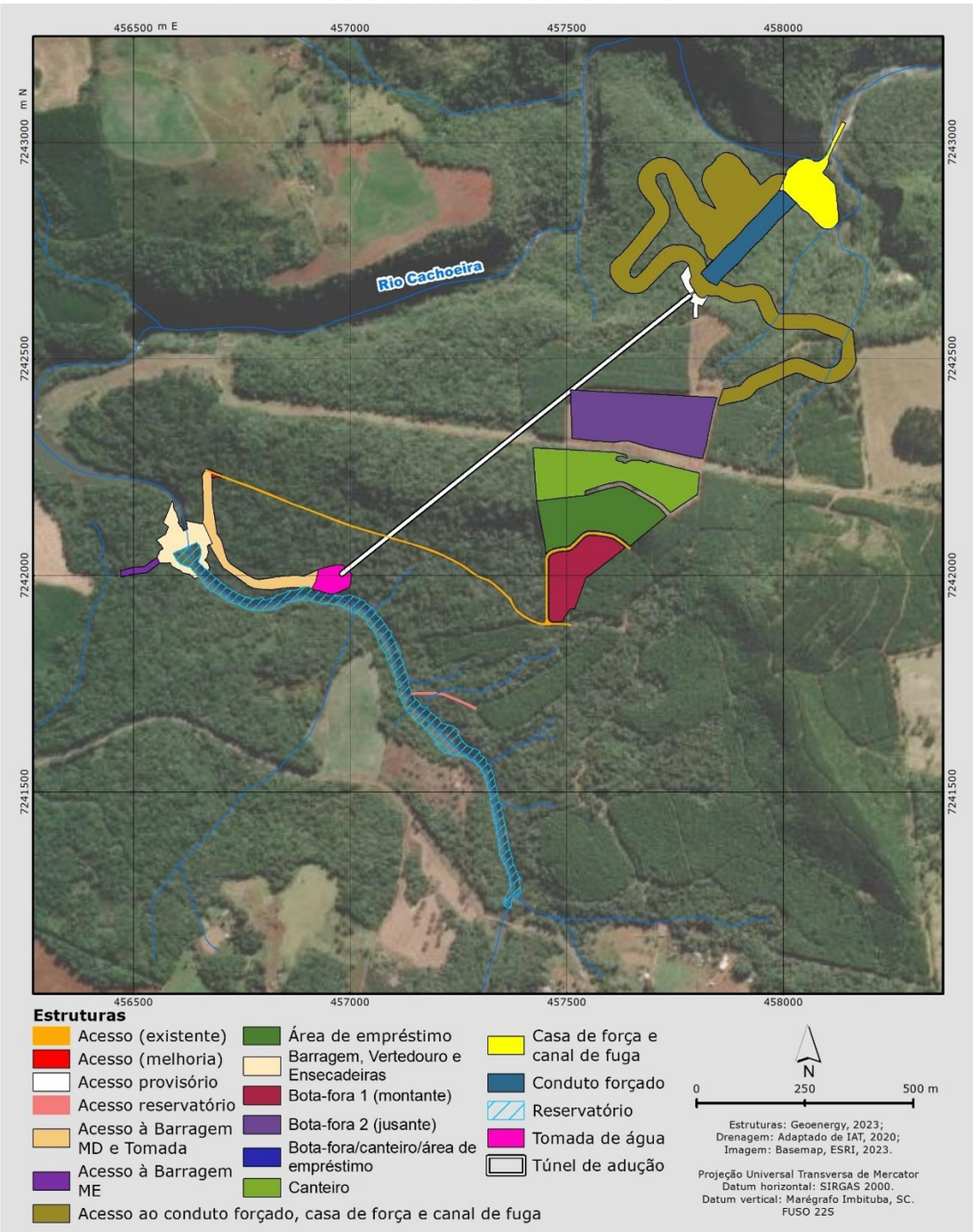
A PCH Paredinha terá potência total instalada de 21,00 MW por meio da implantação de três turbinas do tipo Francis simples horizontal na casa de força. O arranjo contará também com uma subestação elevadora. A integração da usina ao sistema elétrico será feita por meio de uma linha de transmissão em 138 kV, circuito expresso, com 3,70 km de extensão, a partir da estação de chaves da PCH Boa Vista II.

A seguir, o Mapa 2 apresenta o arranjo geral do projeto da PCH Paredinha. A área de intervenção está compreendida às margens e adjacências do rio Cachoeira, e possui 30,06 ha distribuídos em áreas de apoio (canteiro e bota-fora), acessos (vias e pátios de circulação), planta estrutural e reservatório.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2986
Mov. 122

MAPA 2 - ARRANJO GERAL DO PROJETO DA PCH PAREDINHA



FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2987
Mov. 122

O empreendimento tem sua área inserida em sete propriedades, as quais estão em diferentes status de negociação conforme consta no Quadro 2.

QUADRO 2 – RESUMO FUNDIÁRIO PCH PAREDINHA

Código	Proprietário	Propriedade	Matrícula	Área da Propriedade	Área Atingida		Situação
					(ha)	%	
Margem Direita							
MD-01	Januário de Napoli Geração de Energia S.A.	Reserva Januário	19.932	61,60	4,96	8,05	-
MD-02	Bemais Empreendimentos Florestais S.A.	Cachoeira Marrecas	24.641	58,80	3,83	6,51	Concluído – Escrituras averbadas na matrícula
MD-03	Espólio de Alexandre Maria Pereira	-	T. 29.917	4,84	0,31	6,40	Imissão provisória na posse e citação dos requeridos realizada
MD-04	Bemais Empreendimentos Florestais Ltda.	Marrecas Quinhão 14	29.335	82,48	19,45	23,58	Aguardando assinatura de escritura
Margem Esquerda							
ME-01	Bemais Empreendimentos Florestais Ltda.	Rio Pedrinho ou Cachoeira	29.870	23,45	3,60	15,35	Aguardando assinatura de escritura
ME-02	Dirceu Antônio Gobi	-	Matrícula 9.329	5,11	1,12	21,92	Aguardando imissão provisória na posse e citação dos requeridos
ME-03	Silvestre Mroczko	-	Posse	6,16	2,90	47,07	Imissão provisória na posse e citação dos requeridos realizada

FONTE: O empreendedor (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2988
Mov. 122

Considerações socioeconômicas sobre as propriedades afetadas pelo empreendimento são apresentadas no item 7.4.2 Comunidades do Entorno e Entrevistas com População Lindeira ao Reservatório.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2989
Mov. 122

6. REQUISITOS LEGAIS APLICÁVEIS

6.1 LEGISLAÇÃO PERTINENTE

Na sequência são apresentados os Artigos, Leis, Resoluções, Decretos e Portarias segmentados nas esferas Federal, Estadual e Municipal, os quais dizem respeito, principalmente, aos aspectos ambientais e recursos hídricos, bem como em relação ao uso desses locais, quer seja para lazer e/ou subsistência, assim como para subsidiar as zonas de usos propostas na sequência do presente Plano.

6.1.1 Legislação Federal

- Lei Federal nº 5.197 de 03 de janeiro de 1967: dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências;
- Decreto-Lei nº 221 de 28 de fevereiro de 1967: dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca;
- Lei Federal nº 6.585 de 24 de outubro de 1978: acrescenta parágrafo ao art. 29 do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967;
- Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981: dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação;
- Resolução CONAMA nº 01 de 23 de janeiro de 1986: dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental;
- Resolução CONAMA nº 06 de 16 de setembro de 1987: dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica;
- Resolução CONAMA nº 09 de 3 de dezembro de 1987: dispõe sobre a realização de audiências públicas no processo de licenciamento ambiental;
- Resolução CONAMA nº 01 de 13 de junho de 1988: dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental;
- Constituição Federal de 1988:

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2990
Mov. 122

- Artigo 225 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações;
- Artigo 186 - A função social é cumprida quando a propriedade rural atende, simultaneamente, segundo critérios e graus de exigência estabelecidos em lei, aos seguintes requisitos: I - aproveitamento racional e adequado; II - utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente; III - observância das disposições que regulam as relações de trabalho; IV - exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores.

- Lei Federal nº 7.653 de 12 de fevereiro de 1988: altera a redação dos arts. 18, 27, 33 e 34 da Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967;
- Lei Federal nº 9.059 de 13 de junho de 1995: introduz alterações no Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967;
- Resolução CONAMA nº 09 de 24 de outubro de 1996: estabelece parâmetros e procedimentos para a identificação e implementação de corredores ecológicos;
- Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997: institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990 de 28 de dezembro de 1989;
- Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997: dispõe sobre conceitos, sujeição, e procedimento para obtenção de licenciamento ambiental, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 274 de 29 de novembro de 2000: define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras;

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2991
Mov. 122

- Lei Federal nº 9.984 de 17 de julho de 2000: dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico;
- Resolução CONAMA nº 279 de 27 de junho de 2001: estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental;
- Resolução CONAMA nº 302 de 20 de março de 2002: dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de APP de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno;
- Resolução CONAMA nº 303 de 20 de março de 2002: dispõe sobre parâmetros, definições e limites de APPs;
- Resolução ANA nº 317 de 26 de agosto de 2003: dispõe sobre o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH para registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas de direito público ou privado usuárias de recursos hídricos;
- Resolução CONAMA 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 APPs;
- Lei Federal nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006: dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 11.959 de 29 de junho de 2009: dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei n° 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012: dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e altera diversas legislações florestais anteriores;
- Decreto nº 7.830 de 17 de outubro de 2012: dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências; e

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2992
Mov. 122

- Lei Federal nº 12.727 de 17 de Outubro de 2012: altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

6.1.2 Legislação Estadual

- Lei Estadual nº 12.726 de 26 de novembro de 1999: institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências;
- Lei Estadual nº 16.242 de 13 de outubro de 2009: cria o Instituto das Águas do Paraná, conforme especifica e adota outras providências;
- Lei Estadual nº 17.048 de 04 de janeiro de 2012: dispõe sobre o uso de lagos, lagoas e represas públicas e privadas para a prática de esportes aquáticos;
- Decreto Estadual nº 8.680 de 06 de agosto de 2013: institui o Sistema de Cadastro Ambiental Rural do Estado do Paraná SICAR-PR e adota demais providências;
- Resolução SEMA nº 40 de 26 de agosto de 2013: dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos náuticos localizados nas margens e nas águas interiores e costeira do estado do Paraná, estabelecendo condições, critérios e dá outras providências;
- Decreto Estadual n° 9.131 de 23 de janeiro de 2014: dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso dos recursos hídricos e adota outras providências;
- Resolução Conjunta IAP/SEDEST nº 23 de 19 de dezembro de 2019: estabelece procedimentos de licenciamento ambiental em APPs, nos entornos dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d´água naturais;

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2993
Mov. 122

- Portaria IAP nº 130 de 05 de maio de 2020: dispensa de outorga, considerando-se como de uso insignificante, algumas acumulações, derivações, captações e lançamentos de água;
- Lei Estadual nº 20.448 de 17 de dezembro de 2020: dispõe sobre o uso responsável de água no estado do Paraná e dá outras providências; e
- Resolução SEDEST nº 31 de 30 de maio de 2022: dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos náuticos e de estruturas náuticas isoladas localizados nas margens e nas águas interiores e costeira do Estado do Paraná, estabelecendo condições, critérios e dá outras providências;
- Lei Estadual nº 21.994 de 04 de junho de 2024: Institui o Programa Estadual de Segurança Hídrica na Agricultura;
- Lei Estadual nº 22.252 de 12 de dezembro de 2024: Estabelece normas gerais para o licenciamento ambiental no Estado do Paraná e dá outras providências;
- Decreto nº 8.803 de 29 de janeiro de 2025: Regulamenta a Lei 21.994/24;
  Decreto nº 9.541 de 10 de abril de 2025: Regulamenta a Lei 22.252/24.

6.1.3 Legislação Municipal

- Lei Orgânica Municipal nº 1 de 1990: cria a Lei Orgânica do município de Turvo;
- Lei Municipal Complementar nº 1 de 20 de dezembro de 2010: institui o Plano Diretor Municipal de Turvo, nos termos que dispõe o Artigo 182, Parágrafo 1º, da Constituição Federal, Lei Federal nº 10.257/01 – Estatuto da Cidade e da Lei Orgânica Municipal e dá outras providências;
- Lei Municipal Complementar nº 2 de 20 de dezembro de 2010: dispõe sobre o uso e ocupação do solo urbano e rural do município de Turvo, e dá outras providências;
- Lei Municipal nº 8 de 16 de junho de 2011: cria o Conselho Municipal de Meio Ambiente e Turismo do Turvo – COMTUR e dá outras providências;
- Lei Municipal nº 19 de 24 de setembro de 2014: autoriza o executivo municipal a execução de Programas de incentivo à geração de emprego e/ou renda e apoio ao produtor rural e dá outras providências;

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2994
Mov. 122

- Lei Municipal nº 3 de 10 de maio de 2016: dispõe sobre a criação do “Projeto Cidade Verde”, e dá outras providências;
- Lei Municipal nº 4 de 24 de maio de 2016: dispõe sobre a instituição da “Semana Municipal da Água” e dá outras providências;
- Lei Ordinária n° 04 de 13 de março de 2018: estabelece a faixa de domínio das rodovias e estradas municipais de Turvo e dá outras providências;
- Lei Municipal nº 8 de 25 de março de 2020: dispõe sobre o Novo Programa de Desenvolvimento Econômico de Turvo – Pró-Turvo, revogando o disposto na Lei Municipal nº 30/1997;
- Lei complementar nº 01 de 16 de dezembro de 2022: Aprova a Revisão do Plano Diretor Municipal de Turvo-PR, Instrumento Básico da Política de Desenvolvimento e Expansão Urbana do Município;
- Lei complementar nº 03 de 14 de dezembro de 2022: Define o Perímetro Urbano do Distrito do Faxinal da Boa Vista do Município de Turvo/PR;
- Lei complementar nº 04 de 16 de dezembro de 2022: Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano no Município de Turvo/PR e dá outras providências;
- Lei complementar nº 05 de 16 de dezembro de 2022: Dispõe sobre o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo Urbano do Município de Turvo/PR e dá outras providências;
- Lei complementar nº 06 de 14 de dezembro de 2022: Dispõe sobre o Sistema Viário Municipal e Urbano no Município de Turvo/PR e dá outras providências;
- Lei complementar nº 07 de 16 de dezembro de 2022: Dispõe sobre o Código de Obras do Município de Turvo/PR, e dá outras providências;
- Lei complementar nº 08 de 16 de dezembro de 2022: Dispõe sobre o Código de Posturas do Município de Turvo/PR, e dá outras providências;
- Lei complementar nº 10 de 16 de dezembro de 2022: Estabelece as regras para a elaboração e avaliação de Estudos de Impacto de Vizinhança no Município de Turvo/PR;

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2995
Mov. 122

- Lei ordinária nº 19 de 11 de julho de 2023: Dispõe sobre o Sistema Municipal de Esporte, Cultura e Turismo do Município de Turvo/PR, seus princípios, objetivos, estrutura, organização, gestão, inter-relações entre os seus componentes, recursos, políticas e da outras providências.
- Lei ordinária nº 025 de 29 de agosto de 2023: Ratifica a Segunda Alteração do Protocolo de Intenções que regulariza a constituição e regulamentação do Consórcio Público Intermunicipal de Atenção à Sanidade Agropecuária, Desenvolvimento Rural e Urbano Sustentável da Região Central do Estado do Paraná - CIDCENTRO e dá outras providências.
- Lei ordinária nº 038 de 17 de outubro de 2023: Altera a Lei Municipal nº 19/2023 que dispõe sobre o Sistema Municipal de Esporte, Cultura e Turismo do Município de Turvo/PR, seus princípios, objetivos, estrutura, organização, gestão, inter-relações entre os seus componentes, recursos, políticas e dá outras providências;
- Lei ordinária nº 057 de 22 de dezembro de 2023: Institui o Sistema Municipal de Gestão e Abastecimento de Águas - SISMAA, em área rural não gerenciada pela SANEPAR, com fixação de parâmetros técnicos, operacionais, sociais e econômicos, no âmbito do Município de Turvo - PR e dá outras providências.
- Lei ordinária nº 007 de 19 de março de 2024: Ratifica as alterações realizadas no protocolo de intenções e estatuto/contrato do Consórcio Público Intermunicipal de Inovação e Desenvolvimento do Estado do Paraná – CINDEPAR, e dá outras providências.
- Lei ordinária nº 008 de 26 de março de 2024: Ratifica alterações do Protocolo de Intenções que regulariza a constituição e regulamentação do Intermunicipal Consórcio Público de Atenção à Sanidade Agropecuária, Desenvolvimento Rural e Urbano Sustentável da Região Central do Estado do Paraná – CIDCENTRO e dá outras providências.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2996
Mov. 122

7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA PCH PAREDINHA

7.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS GERAIS

Para a elaboração do diagnóstico ambiental, foram utilizadas informações que constam em documentos já produzidos para o licenciamento ambiental da PCH Paredinha, com destaque para o EIA/RIMA (TERRA AMBIENTAL, 2018), o Projeto Básico Consolidado Revisão 1 (GEOENERGY, 2022a), o Projeto Básico Ambiental (AMBIOTECH, 2024) e o Inventário Florestal (AMBIOTECH, 2023). Relatórios de monitoramento ambiental de empreendimentos próximos também foram consultados e utilizados como fontes de dados secundários.

Para a elaboração do PACUERA, além das fontes citadas no parágrafo anterior, foram considerados os resultados dos monitoramentos ambientais da fase pré-obras obtidos em outubro/2022, janeiro/2023 e abril/2023; e da fase de obras obtidos trimestralmente no período entre janeiro/2024 (início das obras) e outubro/2024. Destaca-se que esses resultados não estavam disponíveis à época de elaboração da primeira versão do PACUERA.

Incursões a campo para obtenção de dados primários também foram realizadas em diferentes momentos ao longo dos anos de 2022, 2023 e 2024 de modo a complementar as fontes de dados secundários já conhecidas e estudadas.

Os mapas incluídos no diagnóstico a seguir estão apresentados conforme as escalas numéricas apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1 – ESCALA NUMÉRICA DOS MAPAS

Número	Tema	Escala de apresentação
Mapa 1	Acesso e Localização	1:40000
Mapa 2	Arranjo Geral	1:15000
Mapa 3	Área de Zoneamento	1:45000
Mapa 4	Aspectos Geológicos	1:30000
Mapa 5	Produção Mineral	1:30000
Mapa 6	Geomorfologia	1:30000
Mapa 7	Declividade	1:30000
Mapa 8	Hipsometria	1:30000

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2997
Mov. 122

Número	Tema	Escala de apresentação
Mapa 9	Localiazação dos Perfis Topográficos Transversais	1:30000
Mapa 10	Solos	1:30000
Mapa 11	Cavidades Identificadas	1:20000
Mapa 12	Hidrografia Regional	1:250000
Mapa 13	Hidrografia Local	1:45000
Mapa 14	Pontos de Qualidade da Água	1:20000
Mapa 15	Unidades Fitogeográficas	1:400000
Mapa 16	Uso e Ocupação do Solo no Município	1:400000
Mapa 17	Uso e Ocupação do Solo na AZ	1:30000
Mapa 18	Setores Censitários	1:250000
Mapa 19	Setores Censitários	1:125000
Mapa 20	Comunidades do Entorno	1:75000
Mapa 21	Comunidade Cachoeira dos Mendes e Entorno	1:50000
Mapa 22	Fragilidade Ambiental	1:30000
Mapa 23	Zoneamento Socioambiental Proposto	1:30000
Mapa 24	Sobreposição entre as Áreas de Zoneamento da PCH Paredinha e PCH Confluência	1:13500

FONTE: Ambiotech (2025).

7.1.1 Área de Zoneamento (AZ)

Foi definida uma área de zoneamento em função das particularidades de cada meio (físico, biótico e socioeconômico) e com base nos objetivos do PACUERA (que diferem substancialmente dos objetivos de um estudo realizado para a previsão de impactos ambientais).

Assim, para os meios físico e biótico, a área de zoneamento (AZ) definida corresponde ao trecho final da Bacia Hidrográfica do rio Cachoeira que drena diretamente para o reservatório da PCH Paredinha e Trecho de Vazão Reduzida (TVR), possuindo ainda um *buffer* mínimo de 1.000 m a partir do futuro reservatório.

Para o meio socioeconômico, a AZ corresponde à mesma definida para os meios físico e biótico. Porém, o diagnóstico ambiental do meio socioeconômico considerou os limites dos estabelecimentos agropecuários, domicílios e outras estruturas do entorno da AZ que serão influenciadas pelo empreendimento. Destaca-se que a AZ é composta por áreas pertencentes ao empreendedor e áreas de terceiros.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

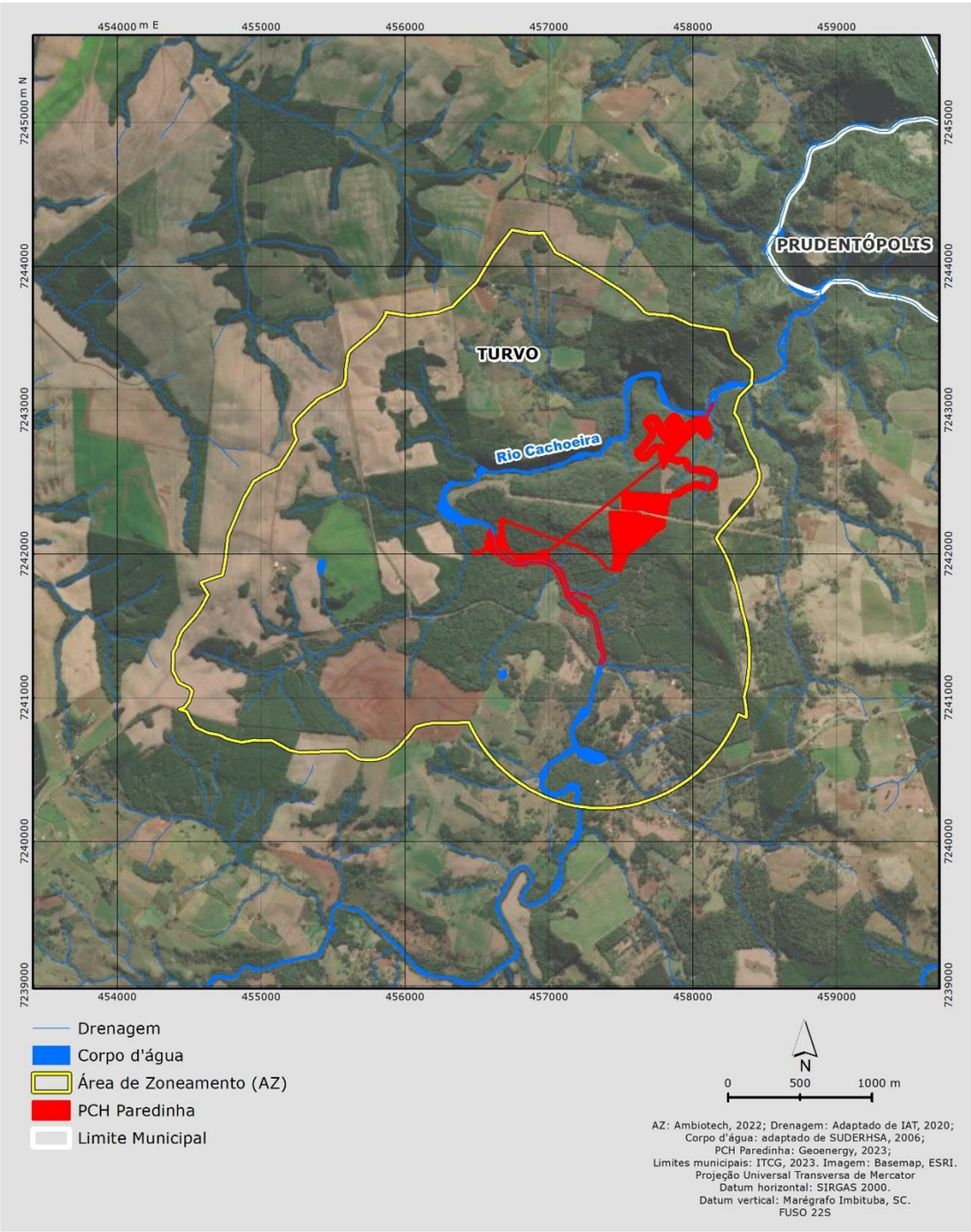
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2998
Mov. 122

Sempre que necessário, delimitações mais amplas são tomadas como referência para diferentes análises e comparações dentro de cada tema, por exemplo: uma bacia ou unidade hidrográfica, uma fitofisionomia ou bioma, um ou mais municípios, região geográfica imediata ou intermediária. Na sequência (Mapa 3) é apresentada a AZ e sua delimitação (que possui 1.108,73 ha).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2999
Mov. 122

MAPA 3 - ÁREA DE ZONEAMENTO



Fonte: Adaptado pelos autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3000
Mov. 122

7.2 MEIO FÍSICO

7.2.1 Clima

O clima local na AZ é classificado como Mesotérmico Úmido, com verão temperado, correspondente ao tipo Cfb de Köppen. Esse tipo climático é caracterizado por extremos bem definidos entre verão e inverno, ausência de estação seca, inverno ameno (com temperaturas médias entre 13 ºC e 16 ºC) e temperaturas médias mensais nos meses mais quentes superiores a 22 ºC (TERRA AMBIENTAL, 2018).

Nesse tipo climático, que predomina em 37% do território do estado do Paraná (Alvares *et al*., 2014), as temperaturas mais elevadas ocorrem entre dezembro e março e as mais baixas ocorrem em junho e julho. A maior intensidade pluviométrica ocorre no verão, enquanto a estação mais seca tende a se concentrar no inverno.

As análises a seguir seguem o conteúdo do EIA da PCH Paredinha (TERRA AMBIENTAL, 2018) para os dados climáticos de temperatura, precipitação pluviométrica umidade relativa do ar, evaporação, insolação, velocidade do vento e nível ceráunico, entre 2007 e 2016, sendo complementados com dados mais recentes do Banco de Dados Meteorológicos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2024) para o intervalo entre 2017 e 2023; perfazendo um total de 16 anos de análises. Para compor essa série foi selecionada a Estação Ivaí (código INMET A818) e a Estação Guarapuava (código IAPAR 02551010).

7.2.1.1 Temperatura

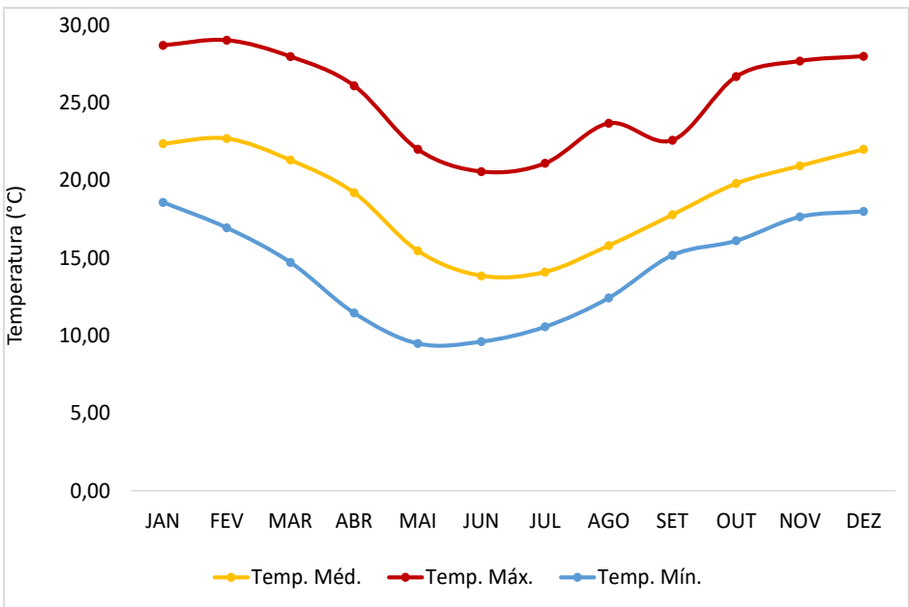
De maneira geral, a série de dados analisada no EIA da PCH Paredinha (TERRA AMBIENTAL, 2018) apresenta resultados semelhantes à série complementar incluída neste PACUERA, no que se refere às temperaturas médias mensais. Ao comparar o Gráfico 1 e o Gráfico 2, observa-se que, em ambas as séries, as médias dos meses mais quentes (dezembro, janeiro e fevereiro) ficam em torno de 22 ºC, enquanto nos meses mais frios (junho e julho), as temperaturas variam de 13 a 16 ºC. Esse padrão está alinhado com as características do tipo climático Cfb, conforme a classificação de Köppen.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3001
Mov. 122

Ao analisar as médias mensais mínimas e máximas, observam-se diferenças mais significativas entre as séries de dados. Os intervalos de temperatura no Gráfico 1 parecem refletir variações maiores em comparação com os valores apresentados no Gráfico 2. Como exemplo, no mês de janeiro, a variação entre a média mínima e máxima mensal no Gráfico 1 é de 18,59 a 28,70 ºC, enquanto no Gráfico 2 essa variação fica entre 21,71 e 23,71 ºC. É importante destacar que o Gráfico 1 representa uma série de dados mais extensa (2007 a 2016), enquanto o Gráfico 2 abrange o período de 2017 a 2023.

GRÁFICO 1 - MÉDIAS MENSAIS DAS TEMPERATURAS MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA PARA A ESTAÇÃO IVAÍ ENTRE 2007 E 2016

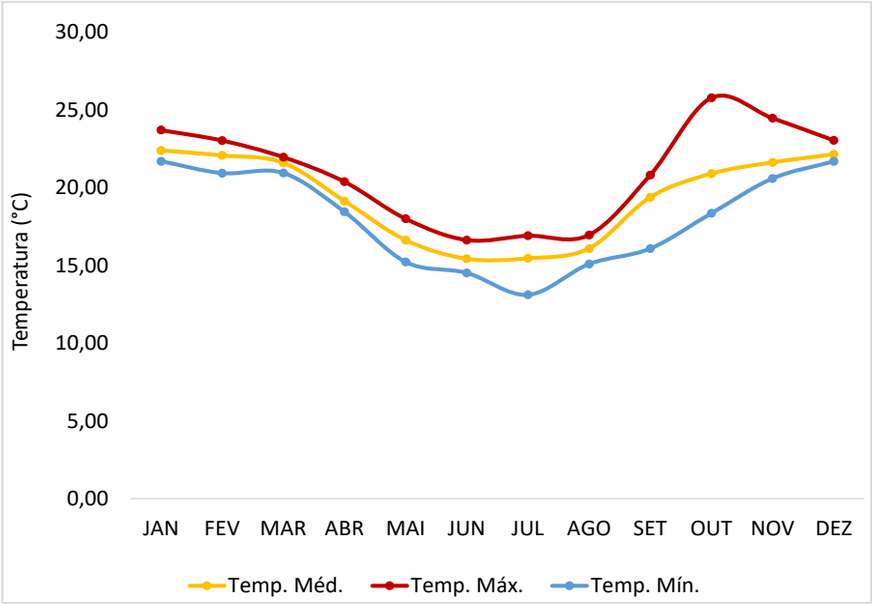


FONTE: TERRA AMBIENTAL (2018).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3002
Mov. 122

GRÁFICO 2 - MÉDIAS MENSAIS DAS TEMPERATURAS MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA PARA A ESTAÇÃO IVAÍ ENTRE 2017 E 2023



FONTE: INMET (2024).

7.2.1.2 Precipitação Pluviométrica

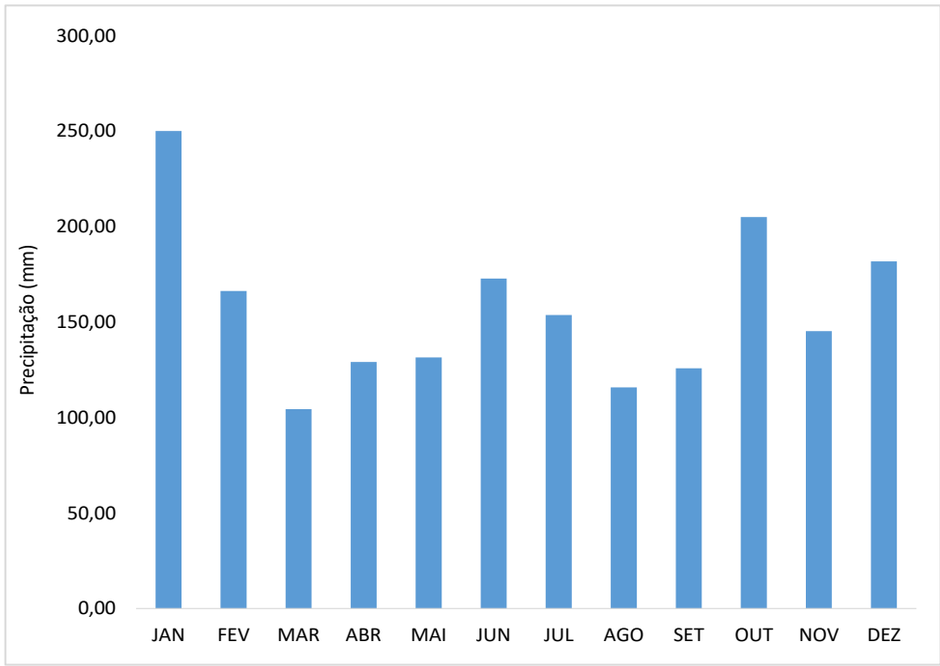
Em relação à variável precipitação pluviométrica, os registros da estação Ivaí, em ambas as séries analisadas, indicam volumes de chuva mais elevados durante os meses de verão e menores no inverno, sem uma estação seca claramente definida (Gráfico 3 e Gráfico 4). No entanto, observa-se uma diferença significativa nas médias mensais, com volumes de precipitação consistentemente menores na série correspondente ao período de 2017 a 2023 (Gráfico 4).

Isso pode estar relacionado a falhas na coleta ou transmissão de dados pluviométricos na estação Ivaí e/ou à real detecção de chuvas abaixo da média nesta região do Paraná no período. De acordo com os dados do INMET analisados para a estação, durante o ano de 2022 não foram registradas as alturas de precipitação pluviométrica, o que também contribuiu em médias mais baixas do Gráfico 4. A segunda hipótese é plausível considerando os graves problemas de abastecimento de água rural e urbano que o estado enfrentou entre 2020 e 2021, chegando inclusive a emitir decretos de estado de emergência hídrica.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

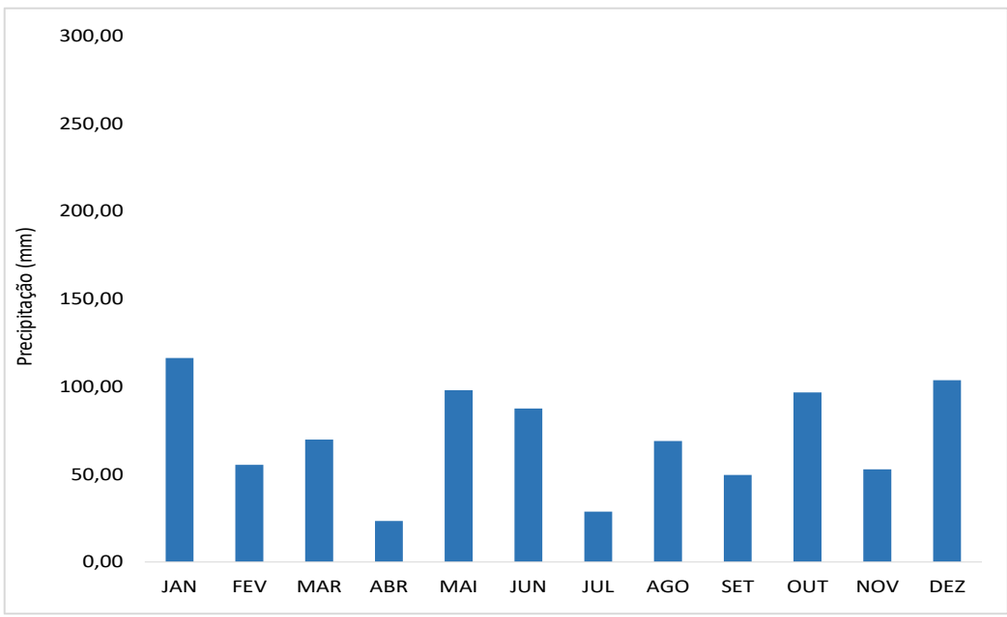
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3003
Mov. 122

GRÁFICO 3 - PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL PARA A ESTAÇÃO IVAÍ ENTRE 2007 E 2016



FONTE: TERRA AMBIENTAL (2018).

GRÁFICO 4 - PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL PARA A ESTAÇÃO IVAÍ ENTRE 2017 E 2023



FONTE: INMET (2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3004
Mov. 122

Portanto, os dados pluviométricos de 2017 a 2023 sugerem uma considerável redução no volume de chuvas nos últimos anos. A título de comparação, em 2008 o IAPAR (atual IDR) mencionava médias de 92,1 mm no mês mais seco e 207,8 mm no mais chuvoso para essa região do Paraná. O Gráfico 3 aponta médias de 23,37 mm em julho e 116,31 mm em janeiro.

A despeito de serem dados de uma única estação e representativos de um pequeno intervalo de tempo, esses resultados devem ser considerados como alertas para a operação do reservatório e trecho de vazão reduzida da PCH Paredinha, bem como para o zoneamento ambiental de seus entornos.

7.2.1.3 Umidade Relativa do Ar

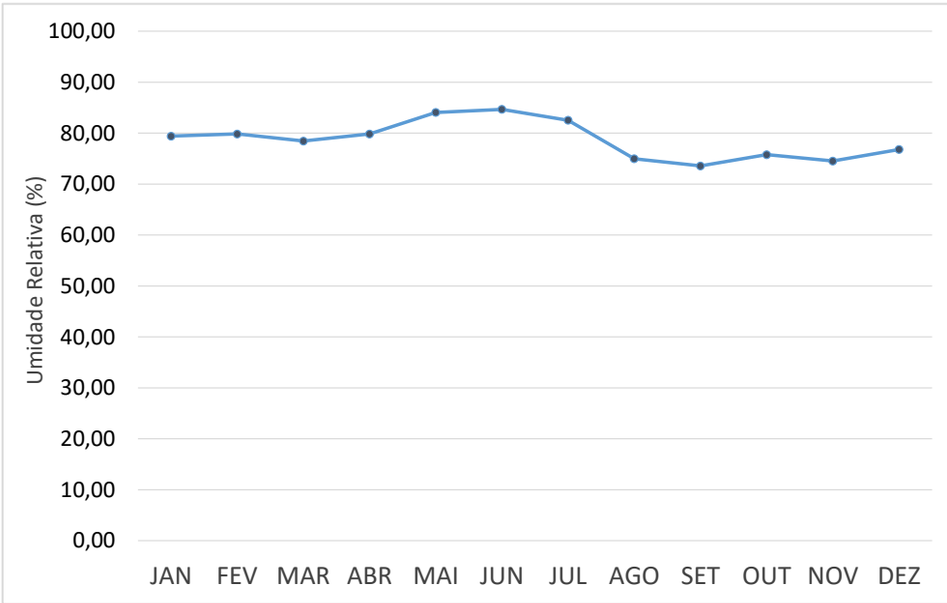
Em relação à umidade relativa do ar, a Estação Meteorológica de Ivaí registrou alta umidade em ambos os períodos analisados, conforme mostra o Gráfico 5 e o Gráfico 6, com médias anuais em torno de 79% entre 2007 e 2016 e 74% entre 2017 e 2023.

Nota-se também que em ambos os períodos as médias mais baixas ocorrem entre agosto e dezembro e as maiores taxas de umidade entre maio e julho.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

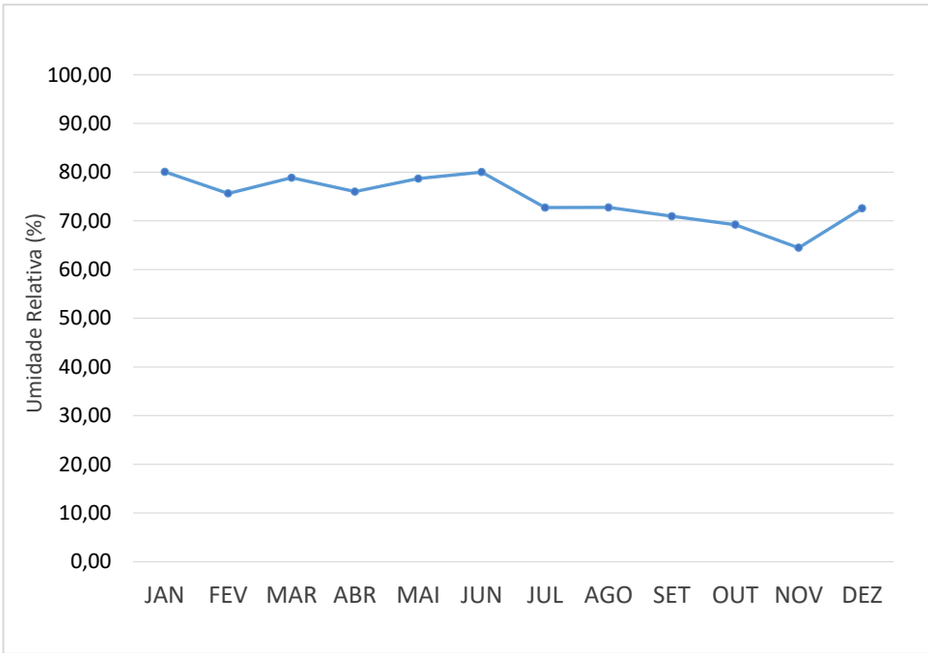
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3005
Mov. 122

GRÁFICO 5 - UMIDADE RELATIVA DO AR PARA A ESTAÇÃO IVAÍ ENTRE 2007 E 2016



FONTE: TERRA AMBIENTAL (2018).

GRÁFICO 6 - UMIDADE RELATIVA DO AR PARA A ESTAÇÃO IVAÍ ENTRE 2017 E 2023



FONTE: INMET (2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3006
Mov. 122

7.2.1.4 Evaporação e Insolação

De acordo com o EIA da PCH Paredinha (TERRA AMBIENTAL, 2018) a evaporação na estação Ivaí tem os maiores registros médios no trimestre mais quente do ano, sendo os meses de novembro, dezembro e janeiro, enquanto os meses mais frios, maio, junho e julho, apresentaram as médias mais baixas para a variável. Em relação a insolação, os registros médios na estação Ivaí apontaram praticamente 2.012 horas anuais, com maior tempo de insolação durante o verão.

Em nova consulta ao INMET, não foram encontrados dados de evaporação e insolação para o período de 2017 a 2023. Assim, os dados mais recentes destas variáveis foram analisados do IAPAR, da Estação Meteorológica de Guarapuava, que considerou o período entre 1976 e 2019, conforme apresentado na Tabela 2.

Neste período de 2017 a 2023 os registros médios de insolação foram de 2.315 horas anuais, sendo as maiores médias nos meses de março e agosto. Na evaporação, as maiores médias foram registradas em novembro e agosto.

TABELA 2 - MÉDIA MENSAL DE EVAPORAÇÃO E INSOLAÇÃO DA ESTAÇÃO GUARAPUAVA

Mês	Evaporação (mm)	Insolação (horas)
Janeiro	78,2	195,3
Fevereiro	64,9	173,9
Março	75,5	202,6
Abril	67,6	193,6
Maio	59,1	182,9
Junho	55,3	173,3
Julho	70,0	200,4
Agosto	91,9	216,3
Setembro	90,9	184,6
Outubro	88,8	191,3
Novembro	93,2	200,5
Dezembro	88,7	200,5

FONTE: INMET (2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3007
Mov. 122

7.2.1.5 Ventos

O vento é a variável definida como o ar em movimento (Costa; Lyra, 2012). O deslocamento do ar atmosférico se deve às diferenças de pressão atmosférica, entre duas regiões distintas (força do gradiente de pressão), influenciadas por efeitos locais. Já a direção do vento é bastante variável no tempo e no espaço, em função da situação geográfica do local, da rugosidade da superfície, do relevo, da vegetação e da época do ano (Vendramini, 1986).

O EIA da PCH Paredinha (TERRA AMBIENTAL, 2018) apresentou dados da Estação Meteorológica de Guarapuava do Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR, para o período de 1976-2016, e indicou predominância em ventos na direção Nordeste e Leste. As médias anuais mais altas para o período foram observadas em setembro, enquanto a menor média anual no mês de maio.

Em consulta novamente ao IAPAR, os dados dessa mesma estação foram atualizados e disponibilizados para o período 1976-2019, mantendo as mesmas características do período 1976-2016, com ventos predominantes para Nordeste e Leste, e médias mais altas e baixas nos meses de setembro e maio/junho, respectivamente.

Na Tabela 3 são apresentadas as direções e velocidades de ventos predominantes de acordo com a estação Guarapuava, localizada a aproximadamente 35 km de Turvo.

TABELA 3 - DIREÇÕES E VELOCIDADES DE VENTOS PREDOMINANTES DA ESTAÇÃO GUARAPUAVA

Mês	Direção Predominante	Velocidade do vento (m/s)
Janeiro	E	2,8
Fevereiro	E	2,6
Março	E	2,7
Abril	NE/E	2,7
Maio	NE	2,5
Junho	NE	2,5
Julho	NE	2,9
Agosto	NE	3,0
Setembro	E	3,3
Outubro	E	3,2
Novembro	E	3,2
Dezembro	E	2,9

FONTE: INMET (2024).

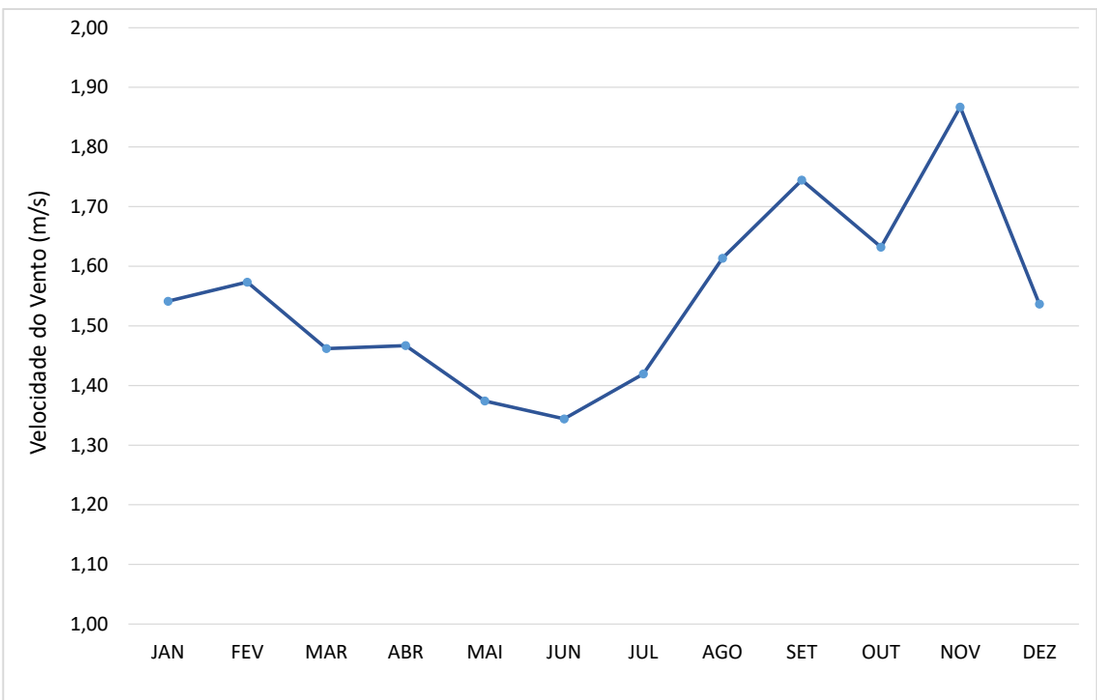
Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3008
Mov. 122

De acordo com os dados da Estação Meteorológica de Ivaí, para o período de 2017 a 2023, as médias da velocidade do vento também são mais altas entre os meses de setembro a novembro e as menores médias entre maio e junho. Nesta estação, as médias anuais apresentaram-se mais baixas em todos os meses quando comparadas a estação Guarapuava, sendo a média mais alta de 1,87 m/s em novembro e a mais baixa com 1,34 m/s no mês de junho. Na estação Ivaí não são informados dados de direção predominante dos ventos.

O Gráfico 7 apresenta as médias anuais para a estação Ivaí no período de 2017 a 2023.

GRÁFICO 7 - MÉDIAS ANUAIS DE VELOCIDADE DE VENTO PARA A ESTAÇÃO IVAÍ ENTRE 2017 E 2023



FONTE: INMET (2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3009
Mov. 122

7.2.1.6 Nível Ceráunico

De acordo com Grupo de Eletricidade Atmosférica do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - ELAT/INPE, o município de Turvo se localiza na 331ª posição do Paraná e na 2414ª posição nacional no ranking de incidência de raios, com 4,22 descargas/km²/ano. Esses dados se referem ao período de 2016 a 2019, conforme apresentado pela ELAT, e indicam que o município tem as menores incidências de raios no Paraná.

Essas características podem estar relacionadas com o relevo local, uma vez que Turvo está localizado entre o Segundo e Terceiro Planalto Paranaense.

7.2.1.7 Análise Integrada das Variáveis Climáticas

A análise integrada das variáveis climáticas consiste na interpretação das informações geradas por diagnósticos realizados em estudos de empreendimentos da região da PCH Paredinha, além da análise de suas interações.

Foram considerados o PACUERA da PCH Confluência, localizada no rio Marrecas com contribuição do rio Cachoeira e o RIMA da PCH Boa Vista II, localizada no rio Marrecas. Foi consultado o EIA da PCH Boa Vista II, porém não constam informações de clima no estudo.

O Quadro 3 apresenta o resumo das variáveis climáticas da PCH Paredinha e dos empreendimentos localizados na mesma região. Devido à escassez de dados históricos em estações meteorológicas da região, os estudos ambientais dos empreendimentos citados consideraram as mesmas estações analisadas para a PCH Paredinha. Sendo assim, as informações apresentam-se semelhantes entre os estudos.

Vale destacar que os estudos da PCH Paredinha e da PCH Confluência indicam o tipo climático Cfb de Köppen para a região de Turvo, enquanto o estudo da PCH Boa Vista II indica o tipo climático Cfa de Köppen. Não há diferença significativa entre os tipos climáticos, sendo ambos classificados como temperado e sem estação seca bem definida. O clima Cfb apresenta verão fresco, enquanto o Cfa um verão quente.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3010
Mov. 122

QUADRO 3 - VARIÁVEIS CLIMÁTICAS NOS EMPREENDIMENTOS PRÓXIMOS À PCH PAREDINHA

	Temperatura	Precipitação Pluviométrica	Umidade Relativa do Ar	Evaporação	Insolação	Ventos	Nível Ceráunico
PCH Paredinha	Média Máxima: 22ºC Média Mínima: 13 a 16ºC	Média Máxima: 116,31 mm (janeiro) Média Mínima: 23,37 mm (julho)	Média anual: 74%	Média Máxima: 93,2 mm (primavera) Média Mínima: 55,3 mm (inverno)	Insolação média mensal entre 173,3 horas (junho) e 216,3 horas (agosto)	Velocidade Média anual de 1,55 m/s	4,22 descargas/km²/ano
PCH Confluência	Média anual: 17,1 a 18ºC Média Máxima: 23,6ºC Média Mínima: 12,9 ºC	Média Máxima: 204,7mm (janeiro) Média Mínima: 94,9 mm (agosto)	Média anual: 72%	Média Máxima: 93,2mm (primavera e verão) Média Mínima: 55,3mm (inverno)	Insolação média mensal entre 173,3 horas (junho) e 216,3 horas (agosto)	Velocidade Média anual entre 2,5 e 3,3 m/s	-
PCH Boa Vista II	Média Máxima: 22ºC Média Mínima: 18 ºC	Média Máxima: 215mm (janeiro) Média Mínima: 66,8 mm (agosto)	Média anual: 78%	-	-	Velocidade Média anual de 2,9 m/s	-

FONTE: Adaptado pelos autores (2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3011
Mov. 122

7.2.2 Geologia

A descrição geológica regional segue os levantamentos elaborados no âmbito do Estudo Espeleológico Complementar (Januário de Napoli, 2023), documento que consolidou os estudos espeleológicos realizados no contexto do processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

Conforme estabelecido por Januário de Napoli (2023), a base de dados utilizada para o mapeamento geológico é composta, principalmente, pelo mapa produzido pelo ITCG (2018), além de dados obtidos por Mineropar (2005) e Arioli e Licht (2013). Adicionalmente, foi realizada uma campanha de coleta de dados entre os dias 19 e 23 de junho de 2023, totalizando cinco dias de campo, durante os quais foram percorridas as vias de acesso, trilhas e picadas na área das estruturas do empreendimento, com o objetivo de identificar e descrever afloramentos rochosos.

Em termos geológicos, a região apresenta o Grupo Serra Geral em contato com as rochas arenosas da Formação Botucatu e Formação Pirambóia em área na qual se registra a ocorrência de diversas fraturas oriundas de linhas de fraqueza pré-existentes no embasamento da bacia que, quando reativadas durante as fases tectônicas posteriores, controlam e determinam a direção geral dos falhamentos subsequentes (Januário de Napoli, 2023).

Dentre as rochas aflorantes na área em estudo, a Formação Pirambóia encontra-se na posição estratigráfica mais baixa, sendo sobreposta pela Formação Botucatu e posteriormente a Formação Vale do Sol, que por sua vez, é subjacente à Formação Pitanga (Arioli; LichtI, 2018). Ainda, pode-se observar que as rochas da Formação Botucatu também ocorrem como intercalações nas formações superiores, formando *intertraps* de arenito em meio aos basaltos e andesitos (Januário de Napoli, 2023).

7.2.2.1 Contexto Geotectônico

A região mapeada se insere geologicamente no contexto da Bacia Sedimentar do Paraná (White, 1908). Essa bacia abriga rochas da Província Magmática Paraná-Entendeka, do Cretáceo Inferior, caracterizada pela acumulação de volumes imensos de

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3012
Mov. 122

rochas vulcânicas e intrusivas no paleocontinente Gondwana, intercalados a rochas sedimentares. A Bacia Sedimentar do Paraná representa uma extensa área localizada no sudeste da Plataforma Sul-Americana, abrangendo as regiões Centro Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, além do Paraguai, Argentina e Uruguai (Milani *et al*., 2007). Ela é caracterizada como uma bacia intracratônica, com geometria alongada com eixo principal seguindo a direção N-S, desenvolvida durante o Paleozoico ao Mesozoico. Milani (1997) indica que este espesso pacote sedimentar-magmático possui mais de sete quilômetros de espessura e pode ser compartimentado em seis Supersequências, sendo estas: i) Rio Ivaí (Ordoviciano-Siluriano); ii) Paraná (Devoniano); iii) Gondwana I (Carbonífero-Eotriássico); iv) Gondwana II (Meso a Neotriássico); v) Gondwana III (Neojurássico-Eocretáceo); e vi) Bauru (Neocretáceo). Essas Supersequências representam pacotes rochosos que possuem intervalos deposicionais e temporais com algumas dezenas de milhões de anos de duração, limitadas por meio de superfícies de discordância de caráter regional (Januário de Napoli, 2023).

A região em estudo está localizada na Supersequência Gondwana III (137-65 Ma.), onde ocorrem rochas sedimentares eólicas da Formação Botucatu e rochas magmáticas da então denominada Formação Serra Geral (Milani *et al*., 2007). Em trabalhos anteriores, como o de Schneider *et al*. (1974), estas formações foram incorporadas ao Grupo São Bento. Contudo, recentemente estas unidades litológicas passaram por revisões e foram reorganizadas.

Já o magmatismo Serra Geral, que encerra o período Jurássico, representa uma intensa extrusão de lavas, juntamente a uma intrincada rede de diques que seccionam as rochas sedimentares em múltiplos níveis, formando soleiras intrudidas nos planos de estratificação de sedimentos paleozoicos (Milani *et al*., 2007). Esse magmatismo reflete uma série de episódios magmáticos associados a campos tensoriais que culminaram na desagregação do Gondwana.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3013
Mov. 122

7.2.2.1.1 Supergrupo São Bento

Segundo trabalho da CPRM (2021), o Grupo São Bento passou a ser considerado como Supergrupo São Bento, enquanto a Formação Serra Geral passou a ser considerada como Grupo Serra Geral. No estado do Paraná, estes autores definiram ainda o Subgrupo Serra Geral Sul e o Subgrupo Serra Geral Centro–Norte. Segundo os mesmos, outras unidades que compõem o Grupo Serra Geral, antes descritas como litofácies, passaram a ser consideradas como formações. A Formação Botucatu, que se localiza subjacente ao Grupo Serra Geral, não sofreu modificação nessa reorganização (CPRM, 2021).

Dentre as rochas aflorantes na área em estudo, a Formação Botucatu se encontra na posição estratigráfica mais baixa, sendo sobreposta pela Formação Vale do Sol, que por sua vez, é subjacente à Formação Pitanga (Arioli; LichtI, 2018). Ainda, pode-se observar que as rochas da Formação Botucatu também ocorrem como intercalações nas formações superiores, formando *intertraps* de arenito em meio aos basaltos e andesitos (Januário de Napoli, 2023).

a) Formação Pirambóia:

A Formação Pirambóia é representada por um pacote de arenitos mesozoicos pré-vulcânicos da Bacia Sedimentar do Paraná com gênese sedimentar dominantemente fluvial e dominantemente eólica, sucedidos por depósitos de dunas e interdunas. A unidade é constituída dominantemente por arenitos finos a grossos moderadamente selecionados, avermelhados, com estratificações cruzadas de grande porte (Dias, 2006).

A Formação Pirambóia apresenta um contato basal discordante, onde os arenitos grossos de lençóis de areia eólicos da Formação Pirambóia estão recobrindo abruptamente os estratos areno-pelíticos lacustres da Formação Rio do Rasto. O contato superior também é marcado por uma discordância com os depósitos de dunas eólicas da Formação Botucatu.

Na região próxima à casa de força, canal de fuga e nos arredores da cavidade natural Casa de Pedra, foi constatada a presença de arenitos da Formação Pirambóia. No

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3014
Mov. 122

entanto, devido à escala, esta formação não aparece no Mapa 4, que representa a seguir os aspectos geológicos da PCH Paredinha.

b) Formação Botucatu:

A Formação Botucatu é composta por arenitos com cores amareladas a esbranquiçadas e branco avermelhadas, com granulometria fina a média (CPRM, 2021). São rochas compostas basicamente por quartzo e com aspecto notadamente silicificado, que eventualmente podem ocorrer como rochas friáveis. Na base desta Formação ocorrem arenitos argilosos mal selecionados. Segundo os autores mencionados, o ambiente de deposição dessas rochas é o eólico desértico, dominado por campos de dunas e com ambientes fluviais localizados.

No município de Turvo/PR, os dados da MINEROPAR (2002) indicam ainda a presença de níveis grosseiros e conglomeráticos na base do pacote de arenitos. É também comum a presença de estratificações cruzadas de grande porte. A espessura média da Formação Botucatu nessa região se encontra em torno de 100 metros (MINEROPAR, 2002).

Do ponto de vista estratigráfico, esta unidade pode ocorrer abaixo ou de maneira intercalada à sequência vulcânica Serra Geral, o que indica que ambas as litologias possuem gênese relacionada a um mesmo intervalo temporal (Milani *et al*., 1998). Segundo os autores, as condições desérticas não cessaram com o início do vulcanismo, e o contato entre estas duas litologias pode se dar por meio de superfícies erosivas ou interações entre lava-sedimento (peperitos). Arioli e Licht (2018) complementam que podem ocorrer derrames basálticos de poucos metros de espessura intercalados aos arenitos, assim como camadas delgadas de arenitos intercalados no corpo principal dos basaltos.

7.2.2.1.2 Grupo Serra Geral – Subgrupo Serra Geral Sul

a) Formação Vale do Sol

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3015
Mov. 122

De acordo com o mapeamento geológico da CPRM (2021), a Formação Vale do Sol é composta por andesitos basálticos, que ocorrem na forma de derrames espessos e extensos com morfologia de lavas *rubbly pahohoe*. Segundo os autores, localmente ocorrem brechas autoclásticas no topo dos derrames, assim como podem ser presentes intercalações de rochas vulcanoclásticas (tufos) e arenitos.

Na região, esta formação está assentada diretamente sobre os arenitos da Formação Botucatu. Segundo Arioli e Licht (2018), a formação está estruturada em uma parte basal vesicular, vítrea e oxidada, sobreposta por um núcleo maciço afanítico com juntas, seguido por uma crosta vesicular superior e por fim, o topo apresenta lavas *rubbly pahohoe* com brechas e disjunções colunares. Ainda, conforme os autores, a espessura da unidade pode variar entre 35 e 45 metros na área em estudo.

7.2.2.1.3 Grupo Serra Geral – Subgrupo Serra Geral Centro-Norte

a) Formação Pitanga

De acordo com CPRM (2021), a Formação Pitanga contempla derrames delgados de lavas basálticas, do tipo *pahohoe* simples ou composto e derrames com morfologia de *rubbly pahohoe* e *pahohoe* tabulares e mais espessos. Localmente estes basaltos podem apresentar disjunções colunares hexagonais de grande porte. De forma associada, ocorrem também depósitos de rochas vulcanoclásticas máficas (brechas, tufo-brechas e tufos), com intercalações de arenitos e lamitos. A idade de solidificação dessas lavas é de 134 + 1,1 Ma (CPRM, 2021).

Segundo Arioli e Licht (2018), as rochas da Formação Pitanga estão predominantemente assentadas sobre as rochas da Formação Vale do Sol, como ocorre na região (CPRM, 2021). No entanto, existem locais no Subgrupo Serra Geral Centro-Norte onde estas rochas estão posicionadas acima dos arenitos da Formação Botucatu. Segundo estes autores, a espessura dessa formação ultrapassa os 40 metros. Na porção nordeste da área de zoneamento a unidade está subdividida no Membro Três Pinheiros, enquanto que no entorno ocorre de modo indiviso.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3016
Mov. 122

b) Membro Três Pinheiros

De acordo com CPRM (2021), o Membro Três Pinheiros compreende os derrames de basaltos de cor cinza-escuro a preta e textura afírica, afanítica e hipohialina, que ocorrem na base ou próximos à base da Formação Pitanga, conforme descritos por Arioli e Licht (2013; 2018). Os derrames possuem, geralmente, uma arquitetura interna pouco desenvolvida, raramente apresentando colunata e zonas de topos amigdaloidais

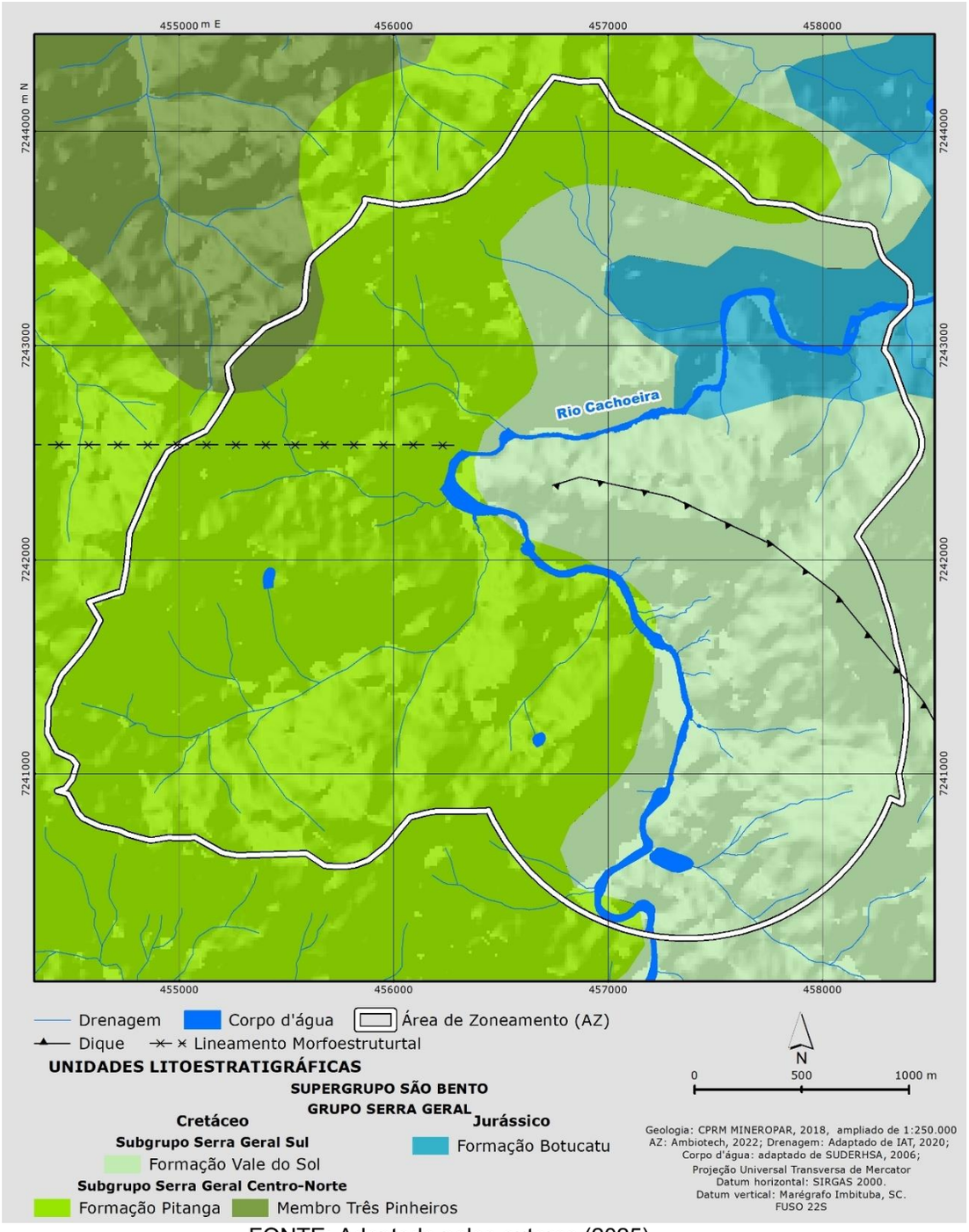
O contato entre os derrames é marcado por uma zona de fratura sub-horizontal que acompanha a paleosuperfície (Arioli *et al.*, 2018) e ressalta geometrias lenticulares lobadas.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3017
Mov. 122

A seguir, no Mapa 4, constam os aspectos geológicos da PCH Paredinha:

MAPA 4 - ASPECTOS GEOLÓGICOS DA PCH PAREDINHA



FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3018
Mov. 122

Ainda de acordo com Januário de Napoli (2023), localmente foram identificadas rochas básicas do Grupo Serra Geral – Formação Vale do Sol e da Formação Pitanga, sendo a primeira caracterizada por rochas afaníticas com juntas ou ainda vesicular. Já a Formação Pitanga é caracterizada por rochas com derrames tabulares e também fraturados (Foto 1 e Foto 2).

FOTO 1 – BASALTO DO GRUPO SERRA GERAL DA FORMAÇÃO VALE DO SOL.



FONTE: Fábio Manassés (2023).

FOTO 2 – BASALTO DO GRUPO SERRA GERAL DA FORMAÇÃO PITANGA.



FONTE: Fábio Manassés (2023).

Além do basalto da unidade citada, também foram registrados arenitos da Formação Botucatu em contato direto com o basalto da Formação Vale do Sol. O arenito ocorre normalmente em tons esbranquiçados/amarelados com estratificação plano paralela ou por vezes cruzada, conforme apresentado na Foto 3 a Foto 6 (Januário de Napoli, 2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3019
Mov. 122

FOTO 3 – ARENITOS DA FORMAÇÃO BOTUCATU.



FONTE: Fábio Manassés (2023).

FOTO 4 – ARENITOS DA FORMAÇÃO BOTUCATU.



FONTE: Fábio Manassés (2023).

FOTO 5 – ARENITOS DA FORMAÇÂO BOTUCATU.



FONTE: Fábio Manassés (2023).

FOTO 6 – ARENITOS DA FORMAÇÂO BOTUCATU.



FONTE: Fábio Manassés (2023).

Também foram identificadas diversas porções com arenitos *intertraps*, assim como apontado por Arioli e Licht (2018) ou ainda brechas de composição vulcanoclástica conforme apresentado na Foto 7 e Foto 8. Na região mapeada são encontrados lineamentos com as mesmas direções dessas grandes famílias estruturais (CPRM, 2021; Valeriano, 2008). No geral, as estruturas presentes se configuram como falhas normais, com atitudes verticais a subverticais e que podem gerar feições de grábens e horsts (Arioli *et al.*, 2018).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3020
Mov. 122

FOTO 7 – BRECHA DE MATERIAL SILICICLÁSTICO.



FONTE: Fábio Manassés (2023).

FOTO 8 – *INTERTRAP* DE ARENITO.



FONTE: Fábio Manassés (2023).

Durante as vistorias de campo, constatou-se a presença de arenitos da Formação Pirambóia na região próxima à casa de força, no canal de fuga e nos arredores da Casa de Pedra. Vale ressaltar que, no Mapa 4, essa formação não está representada, pois a escala do mapa (1:30000) não permite sua visualização.

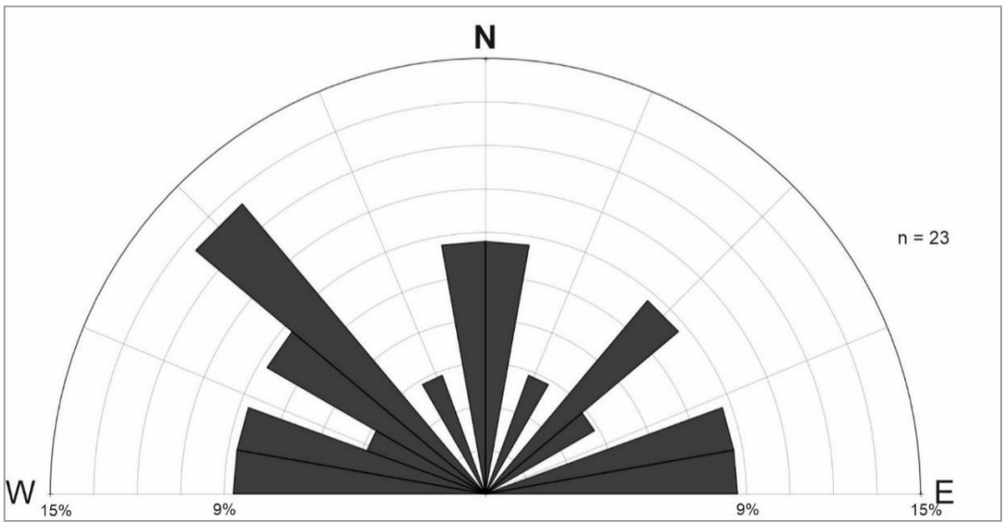
A análise do relevo por meio de imagens de satélite do Google Earth (2023) e Topodata (Valeriano, 2008), indica que na região de estudo, estes falhamentos condicionam principalmente a ocorrência de vales muito escarpados, quebras de relevo acentuadas e canais de drenagem alinhados nas direções E-W, NW-SE e NE-SW (Januário de Napoli, 2023). Destaca-se que estas estruturas podem deslocar verticalmente as unidades litológicas, como exemplifica Milani (2004).

Durante o levantamento de campo realizado por Januário de Napoli (2023) foram identificadas diversas fraturas que estão plotadas no diagrama de Roseta apresentado na Figura 1. No diagrama é possível identificar que as principais estruturas correspondem àquelas com direção NW e, secundariamente NE/E-W. Ainda, observam-se fraturas importantes com direção N-S, conforme apresentado por Arioli e Licht (2018).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3021
Mov. 122

FIGURA 1 - DIAGRAMA DE ROSETAS COM AS MEDIDAS DE FRATURAS PLOTADAS



FONTE: Fábio Manassés (2023).

Quanto ao mergulho, as fraturas apresentam-se essencialmente subverticais ou verticais. Entre a Foto 9 a Foto 13 constam registros fotográficos de algumas estruturas identificadas nas rochas.

FOTO 9 – ARENITOS DA FORMAÇÃO BOTUCATU.



FONTE: Fábio Manassés (2023).

FOTO 10 – ARENITOS DA FORMAÇÃO BOTUCATU.



FONTE: Fábio Manassés (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3022
Mov. 122

FOTO 11 – FRATURAS IDENTIFICADAS NO BASALTO.



FONTE: Fábio Manassés (2023).

FOTO 12 – FRATURAS IDENTIFICADAS NO BASALTO.



FONTE: Fábio Manassés (2023).

FOTO 13 – FRATURAS IDENTIFICADAS NO BASALTO.



FONTE: Fábio Manassés (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3023
Mov. 122

7.2.3 Recursos Minerais

A avaliação dos direitos minerários foi baseada nos dados outorgados pela Agência Nacional de Mineração - ANM, no levantamento dos depósitos e ocorrências minerais cadastrados na região, bem como no potencial mineral registrado em mapas geológicos e metalogenéticos.

Os direitos minerários são classificados de acordo com a fase atual do processo, ou seja, requerimento de pesquisa (área requerida e pesquisa ainda não autorizada pela ANM), autorização de pesquisa (pesquisa já autorizada), requerimento de lavra (lavra solicitada e ainda não autorizada), concessão de lavra (lavra autorizada) e áreas em disponibilidade (áreas já pesquisadas e que não apresentaram potencial mineral para a substância requerida).

De acordo com o cadastro da ANM, na AZ consta uma autorização de pesquisa de argila. O Quadro 4 mostra os dados desta autorização, já a sua espacialização pode ser observada no Mapa 5.

QUADRO 4 - PROCESSO MINERÁRIO NA AZ DA PCH PAREDINHA

Processo	Fase	Substrato	Uso	Área (ha)
826407/2018	Autorização de Pesquisa	Argila	Industrial	998,46

Fonte: ANM (2025).

O empreendimento obteve a Declaração de Dispensa de Título Minerário nº 02/2022 emitida pela ANM em 27 de julho de 2022 e prazo de validade renovado até 15 de dezembro de 2026, para escavação nas obras de material rochoso tipo basalto-arenito e solo.

Deve-se ressaltar que os alvarás de Requerimento de Pesquisa ou Autorização de Pesquisa, nesta fase, apontam que há apenas indícios de minerais que podem ser explorados economicamente, e o resultado dos trabalhos mais avançados da pesquisa é que irá definir a viabilidade ou não do deposito mineral ou jazida. Os direitos minerários concedidos e os tipos de rochas, solos e sedimentos aluviais e pluviais presentes na AZ indicam o potencial da região para produção de pedra brita para concreto e de rochagem

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

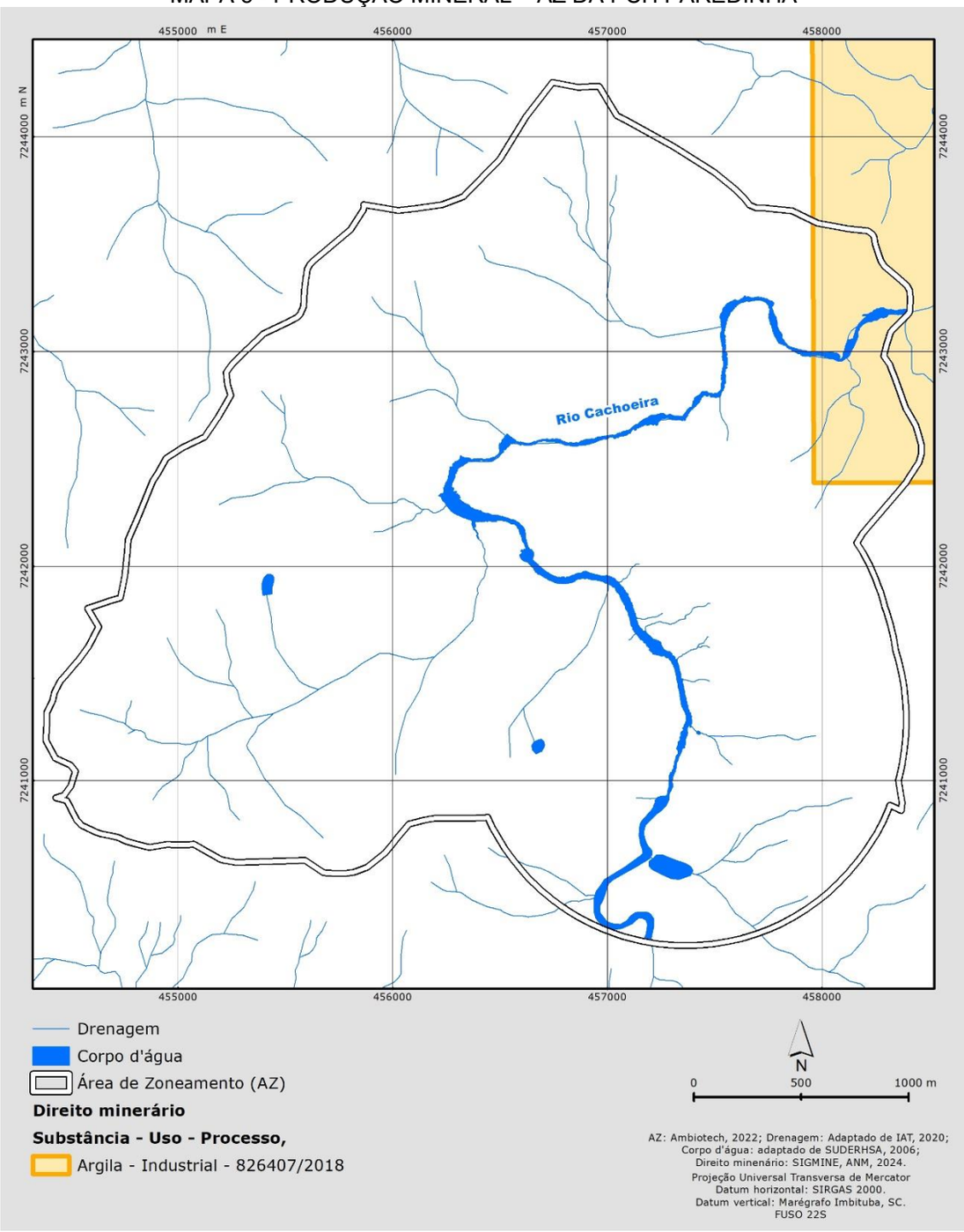
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3024
Mov. 122

para fertilizantes, ambos provenientes da fragmentação mecânica dos basaltos. Há ainda o potencial de produção de argila e retirada controlada de solos argilosos existentes na região, que são produtos da alteração intempérica dos basaltos. A areia também pode ser retirada de aluviões dos principais rios e seus afluentes (Mapa 5).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3025
Mov. 122

MAPA 5 - PRODUÇÃO MINERAL – AZ DA PCH PAREDINHA



FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3026
Mov. 122

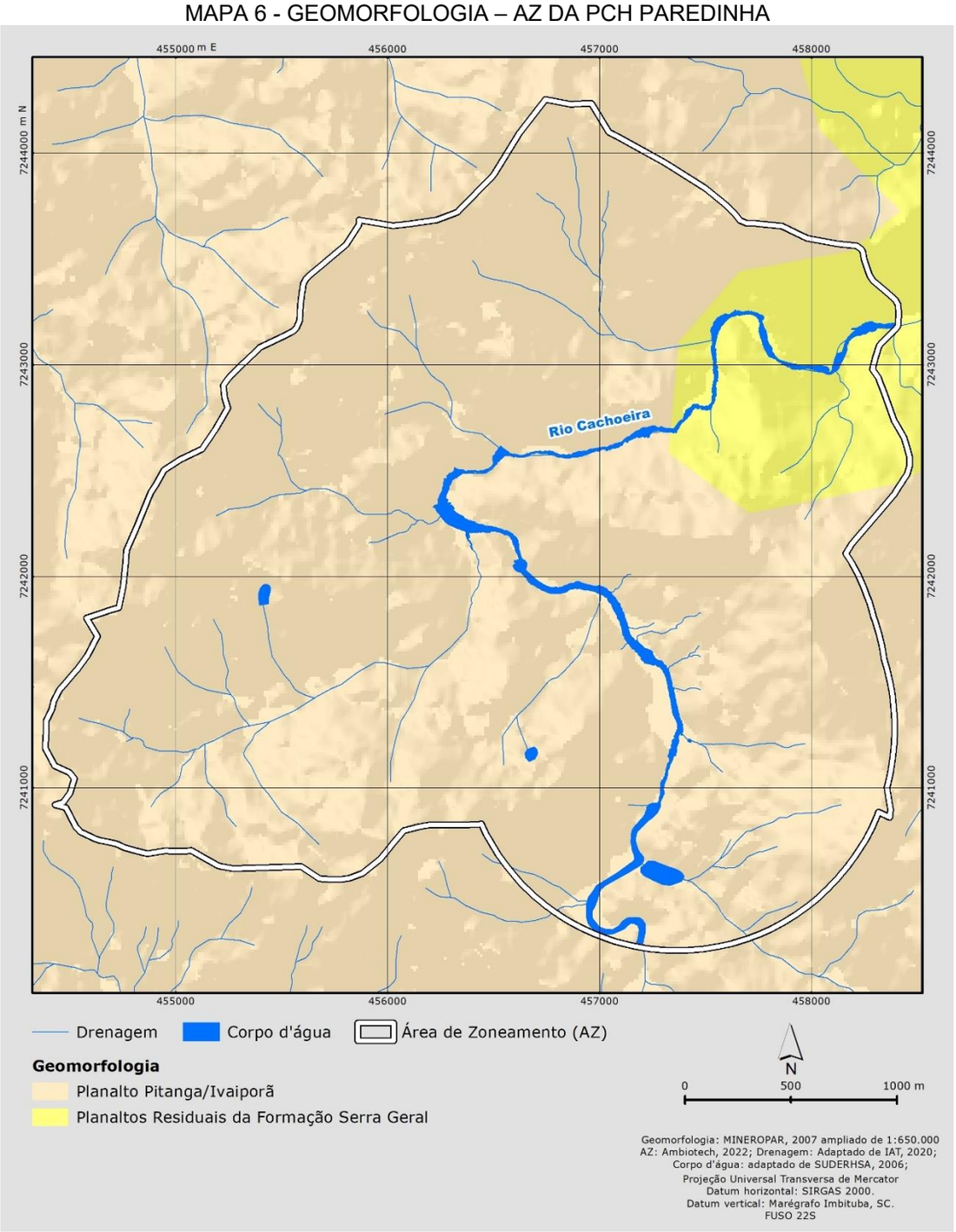
7.2.4 Geomorfologia

Os dados geomorfológicos levantados indicam que a AZ está localizada na passagem do Segundo Planalto Paranaense para o Terceiro Planalto Paranaense, em subunidades geomorfológicas designadas de Planaltos Residuais da Formação Serra Geral, componente do Segundo Planalto Paranaense, e de Planalto Pitanga Ivaiporã, componente do Terceiro Planalto Paranaense (Maack, 2012). O Mapa 6 exibe as características geomorfológicas da área em estudo.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3027
Mov. 122

MAPA 6 - GEOMORFOLOGIA – AZ DA PCH PAREDINHA



FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

Do ponto de vista cartográfico, a área da PCH Paredinha está localizada na subunidade morfoescultural do Planalto de Pitanga/Ivaiporã, enquanto o canal de fuga

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3028
Mov. 122

encontra-se em interface com os Planaltos Residuais da Formação Serra Geral, subunidade associada ao Segundo Planalto Paranaense (Maack, 2012).

Nesta região, destaca-se um complexo físico da Bacia Sedimentar do Paraná, controlado por feições geológicas e geomorfológicas. A combinação de solos rasos, afloramentos rochosos, declives acentuados e a presença de diversas cachoeiras favorece a formação de diferentes usos da terra (Calegari *et al*., 2011).

Os Planaltos Residuais da Formação Serra Geral (Foto 14 e Foto 15) são caracterizados por relevos forte ondulados e em parte montanhosos com predomínio de alta dissecação, topos alongados e aplainados, vales em V abertos e vertentes convexo-côncavas expostas em moderadas e altas declividades e com altitudes que variam entre 560 e 1160 metros.

FOTO 14 – PAISAGEM ASSOCIADA AOS PLANALTOS RESIDUAIS DA FORMAÇÃO SERRA GERAL.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

FOTO 15 – FEIÇÕES DE RELEVO ONDULADO COM TOPOS ALONGADOS E APLAINADOS.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

O Planalto de Pitanga/Ivaiporã é caracterizado por relevo plano a suave ondulado com predominância de topos alongados, vertentes convexas e vales em “V”, com média dissecação, em baixas declividades; com altitudes que variam entre 300 e 1300 metros. Na sequência, estes aspectos podem ser observados na Foto 16 e Foto 17.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3029
Mov. 122

FOTO 16 – PAISAGEM ASSOCIADA AO PLANALTO DE PITANGA/IVAIPORÃ.



FONTE: Daniel Macedo (2022).

FOTO 17 – VISTA DAS FEIÇÕES DE RELEVO SUAVE ONDULADO COM TOPOS ALONGADOS.



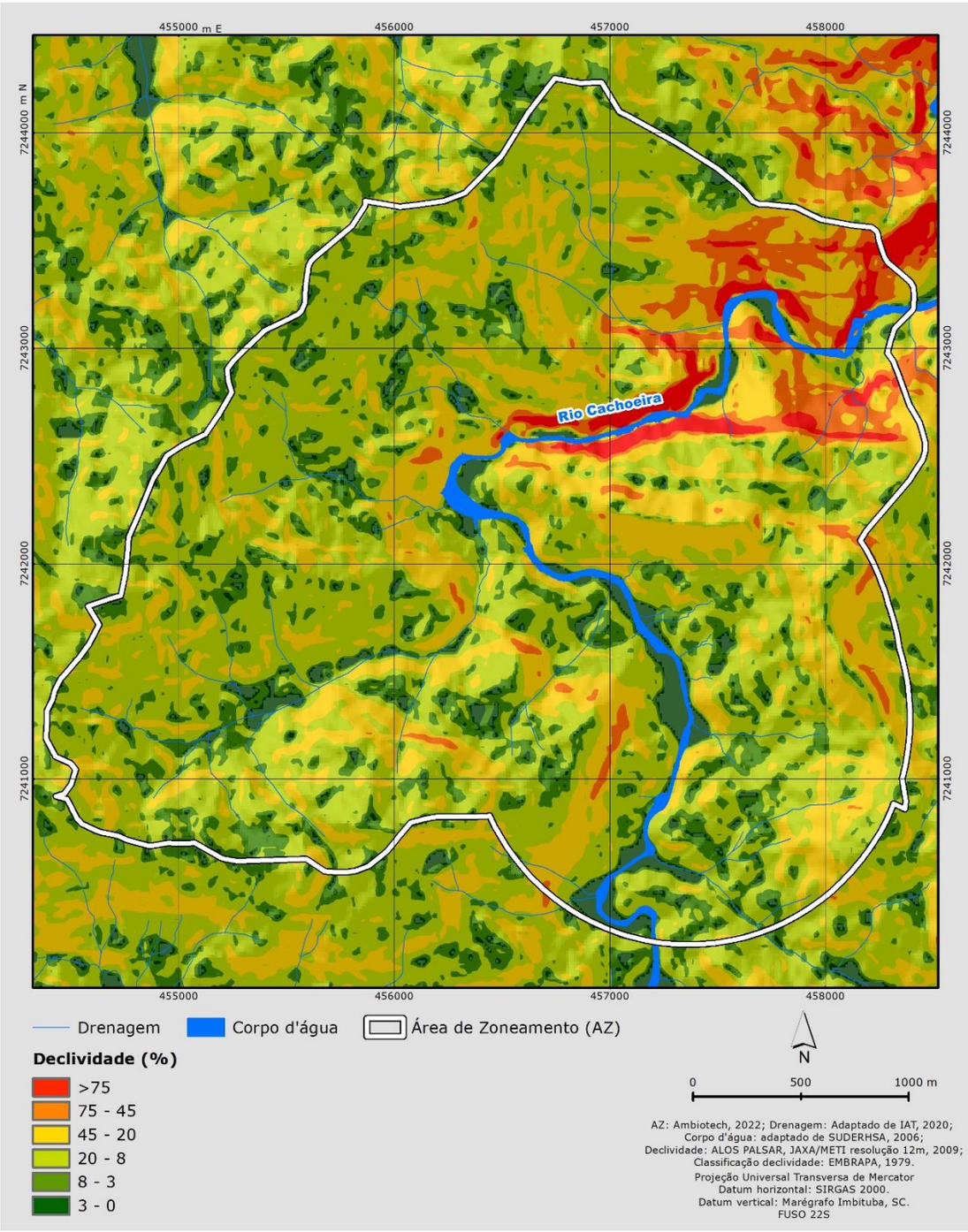
FONTE: Daniel Macedo (2022).

De maneira geral, na AZ predomina um relevo suave ondulado e ondulado, com moderadas declividades relacionadas ao Planalto de Pitanga/Ivaiporã. Por outro lado, a área de inserção da PCH Paredinha apresenta relevo fortemente ondulado, com alta dissecação e declividades variando de moderadas a muito altas (> 45%) (EMBRAPA, 1988), relacionadas aos Planaltos Residuais da Formação Serra Geral. Essas características podem ser visualizadas no Mapa de Declividade e no Mapa de Hipsometria (Mapa 7 e Mapa 8).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3030
Mov. 122

MAPA 7- DECLIVIDADE – AZ DA PCH PAREDINHA

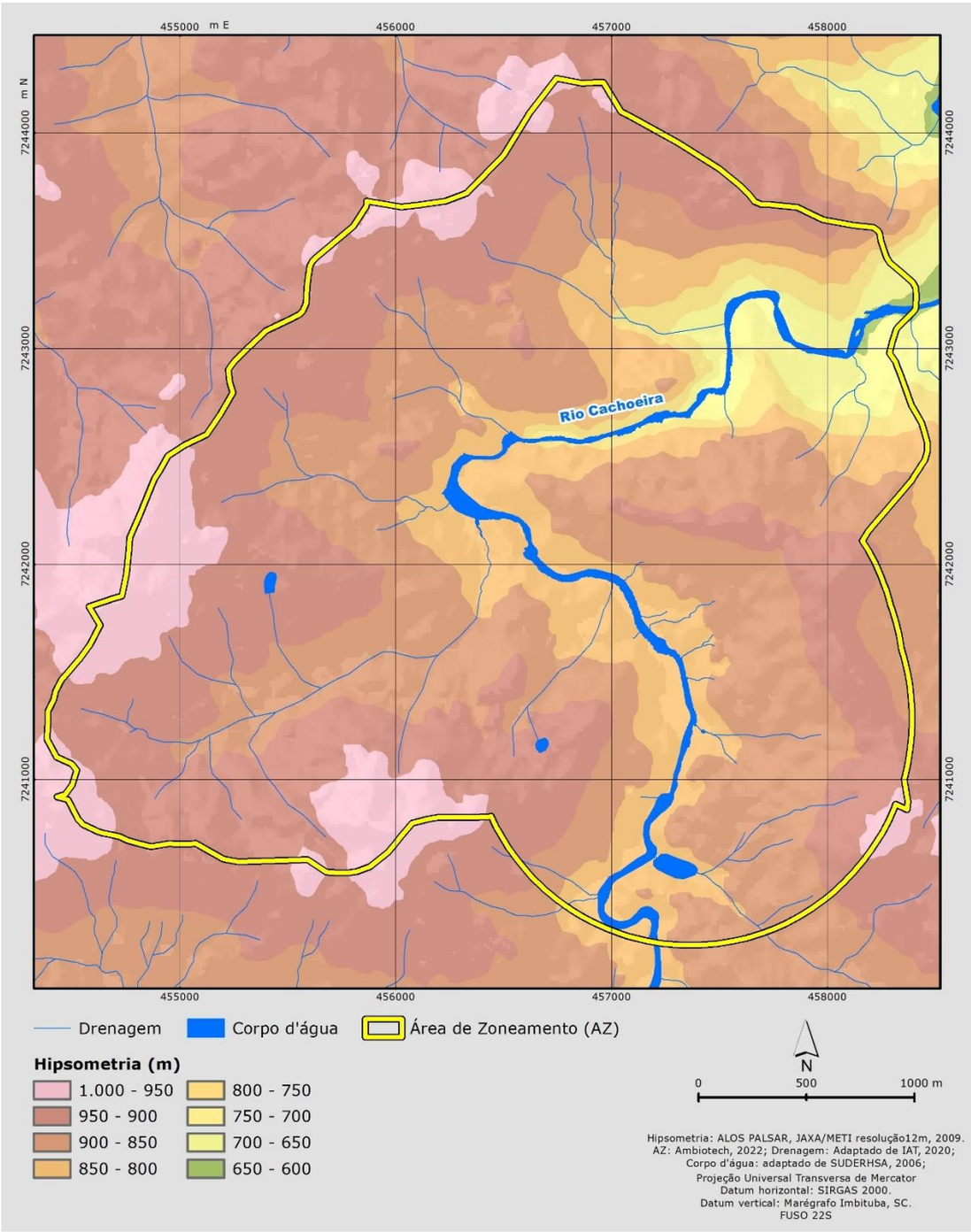


FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3031
Mov. 122

MAPA 8 - HIPSOMETRIA – AZ DA PCH PAREDINHA



FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3032
Mov. 122

7.2.4.1 Perfis Topográficos

De modo a contribuir com a compreensão do arranjo geomorfológico local foram elaborados perfis topográficos tranversais e um longitudinal que interceptam a área do PACUERA da PCH Paredinha.

Para a elaboração dos perfis topográficos transversais abrangendo toda a área do PACUERA, foram utilizados Modelos Digitais de Superfície (MDS) com base em dados públicos disponibilizados pelo Satélite ALOS, com radar PALSAR, da agência japonesa JAXA/METI. Esses dados possuem uma resolução espacial de 12 metros, o que permite uma representação adequada do relevo em escala regional.

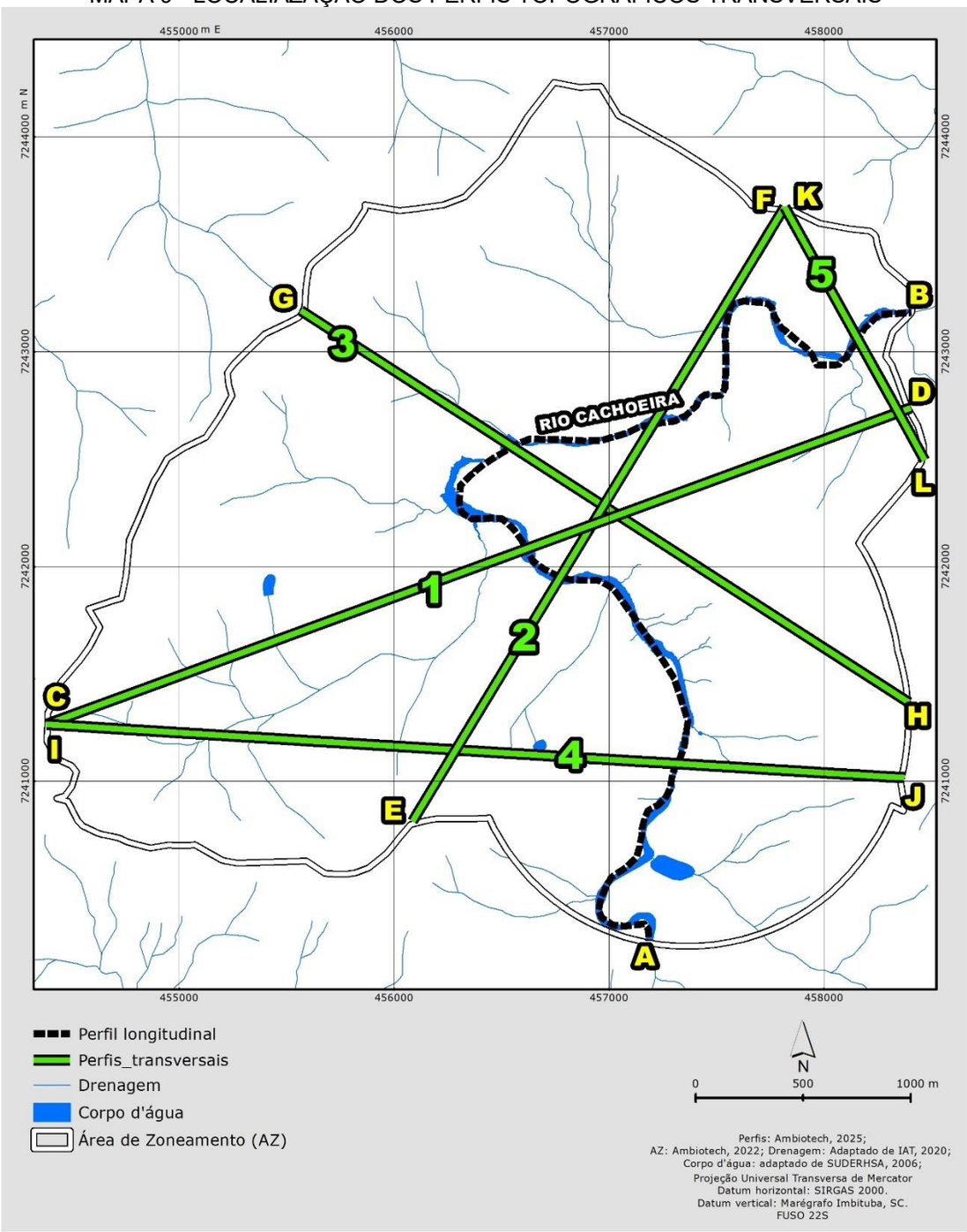
Na sequência, são apresentados cinco perfis transversais localizados em áreas de interesse geotécnico relevantes para o empreendimento, conforme indicado no Mapa 9. Esses perfis compreendem os seguintes trechos: o barramento da PCH Paredinha (Figura 2), o reservatório (Figura 3), o Trecho de Vazão Reduzida - TVR (Figura 4), o trecho a montante do reservatório (Figura 5), e o trecho a jusante da casa de força (Figura 6). Os perfis incluem a representação das principais unidades geológicas e pedológicas identificadas na área, conforme a carta de aspectos geológicos e a carta de solos.

Importante observar que os perfis apresentados não contemplam a representação precisa do nível atual do rio, do Nível Máximo Normal (NMN) do reservatório (cota 817,0 m), do Nível Mínimo de Operação (NMO – cota 817,0 m) e dos Níveis Máximos Maximorum (NMM), correspondentes aos eventos com períodos de retorno de 1.000 anos (cota 819,7 m) e 10.000 anos (cota 820,10 m), devido à incompatibilidade entre a escala do Modelo Digital de Superfície (resolução espacial de 12 metros) e os dados planialtimétricos de referência, o que inviabilizou a representação adequada dessas cotas nos perfis transversais.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3033
Mov. 122

MAPA 9 - LOCALIAZAÇÃO DOS PERFIS TOPOGRÁFICOS TRANSVERSAIS

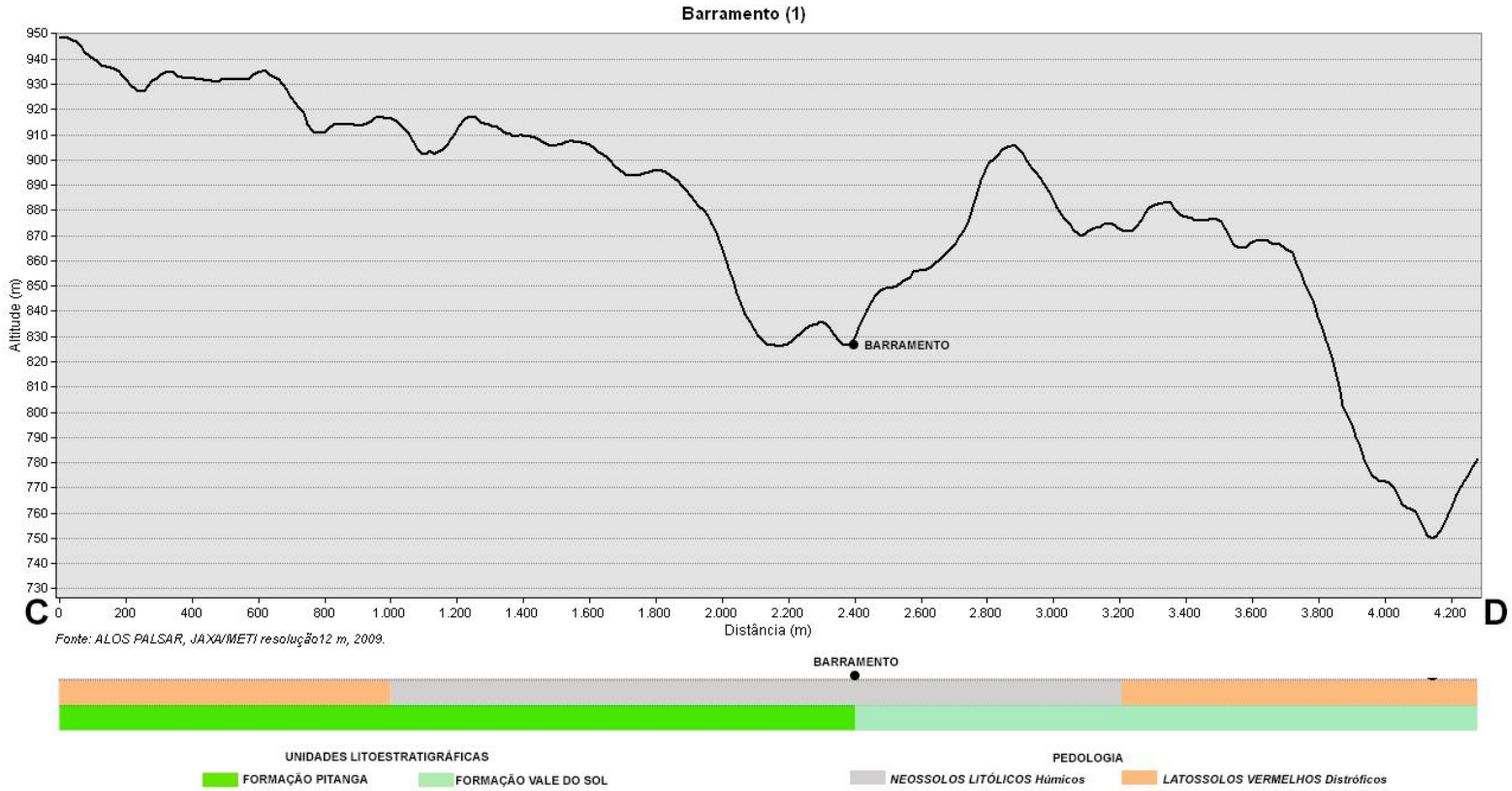


FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3034
Mov. 122

FIGURA 2 - PERFIL TOPOGRÁFICO TRANSVERSAL COM CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E PEDOLÓGICA – SEÇÃO DO BARRAMENTO DA PCH PAREDINHA

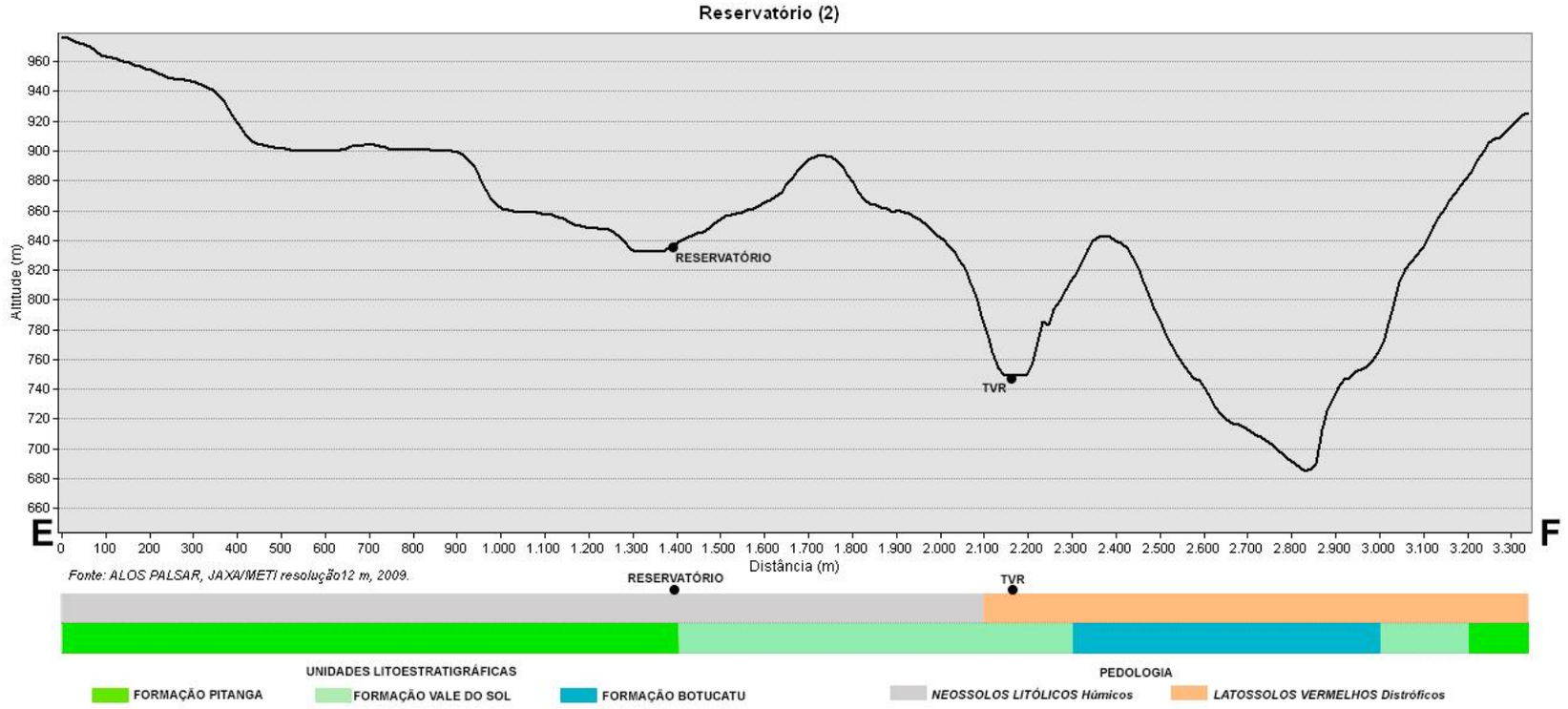


FONTE: Os Autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3035
Mov. 122

FIGURA 3 - PERFIL TOPOGRÁFICO TRANSVERSAL COM CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E PEDOLÓGICA – SEÇÃO DO RESERVATÓRIO DA PCH PAREDINHA

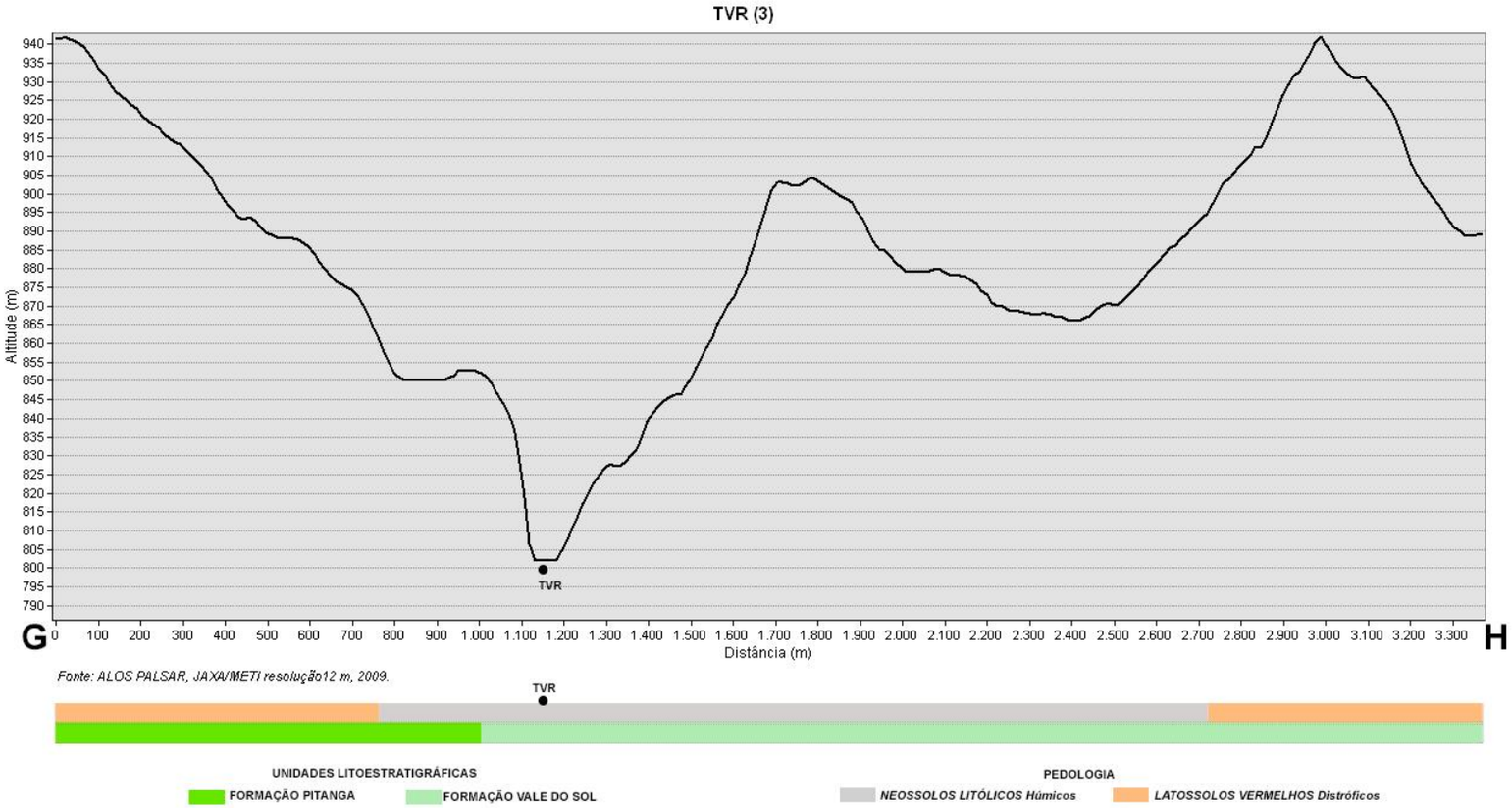


FONTE: Os Autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls.3036
Mov. 122

FIGURA 4 - PERFIL TOPOGRÁFICO TRANSVERSAL COM CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E PEDOLÓGICA – SEÇÃO NO TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA (TVR) DA PCH PAREDINHA

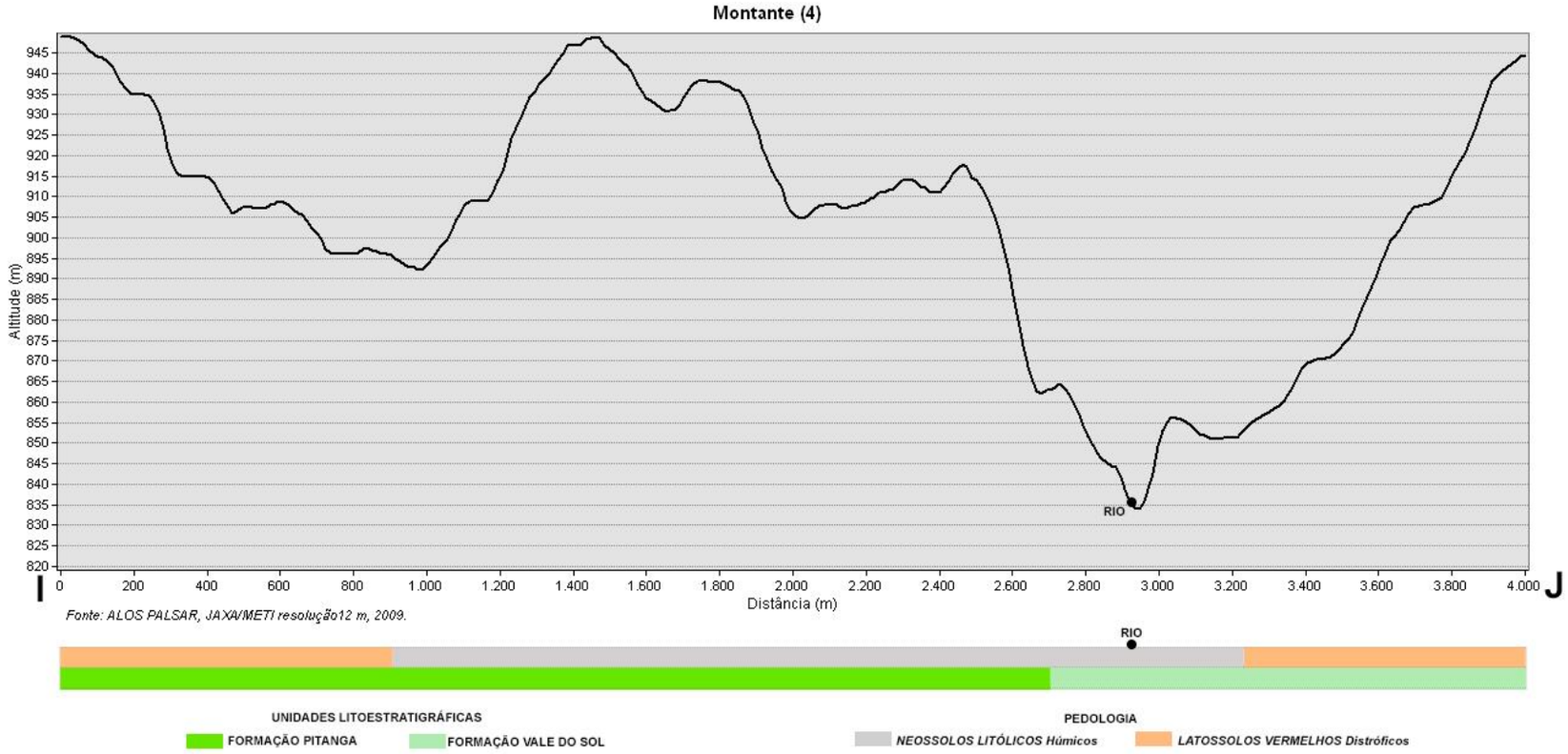


FONTE: Os Autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3037
Mov. 122

FIGURA 5 - PERFIL TOPOGRÁFICO TRANSVERSAL COM CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E PEDOLÓGICA – SEÇÃO A MONTANTE DO EMPREENDIMENTO

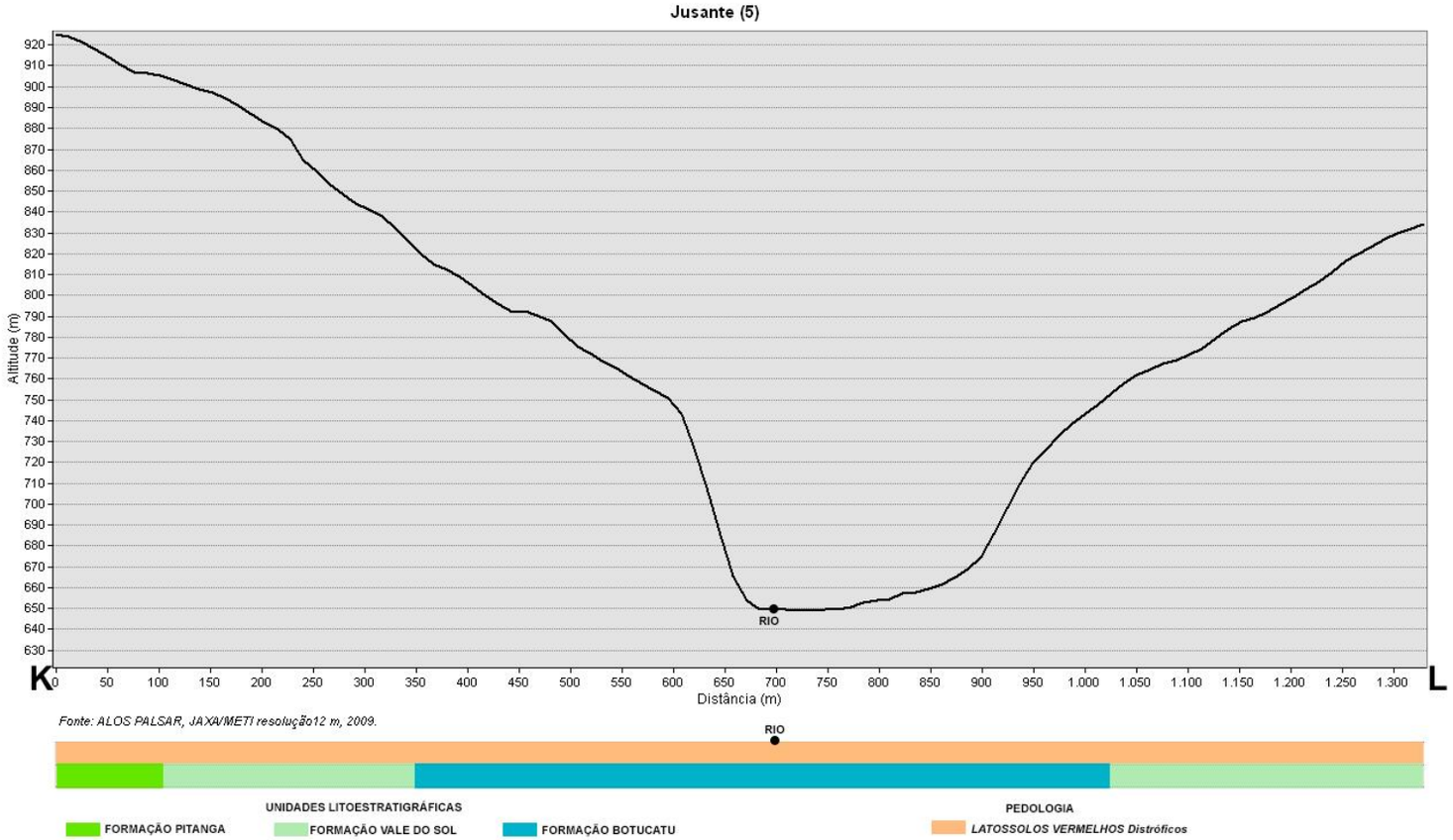


FONTE: Os Autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3038
Mov. 122

FIGURA 6 - PERFIL TOPOGRÁFICO TRANSVERSAL COM CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E PEDOLÓGICA – SEÇÃO A JUSANTE DO EMPREENDIMENTO



FONTE: Os Autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3039
Mov. 122

Durante a análise, foi identificado que as cotas extraídas a partir dos modelos digitais de superfície divergem das cotas obtidas por meio do levantamento planialtimétrico detalhado do empreendimento, cuja resolução é de 1 metro. Essa discrepância é esperada, considerando a diferença de resoluções entre as bases de dados utilizadas.

Para a elaboração do perfil longitudinal do rio Cachoeira e do reservatório da PCH Paredinha, abrangendo toda a Área de Zoneamento (AZ) do PACUERA, foram utilizados Modelos Digitais de Superfície (MDS) com base em dados públicos disponibilizados pelo satélite ALOS, com radar PALSAR, da agência japonesa JAXA/METI. Os dados utilizados possuem resolução espacial de 12 metros, o que permite uma representação satisfatória do relevo em escala regional.

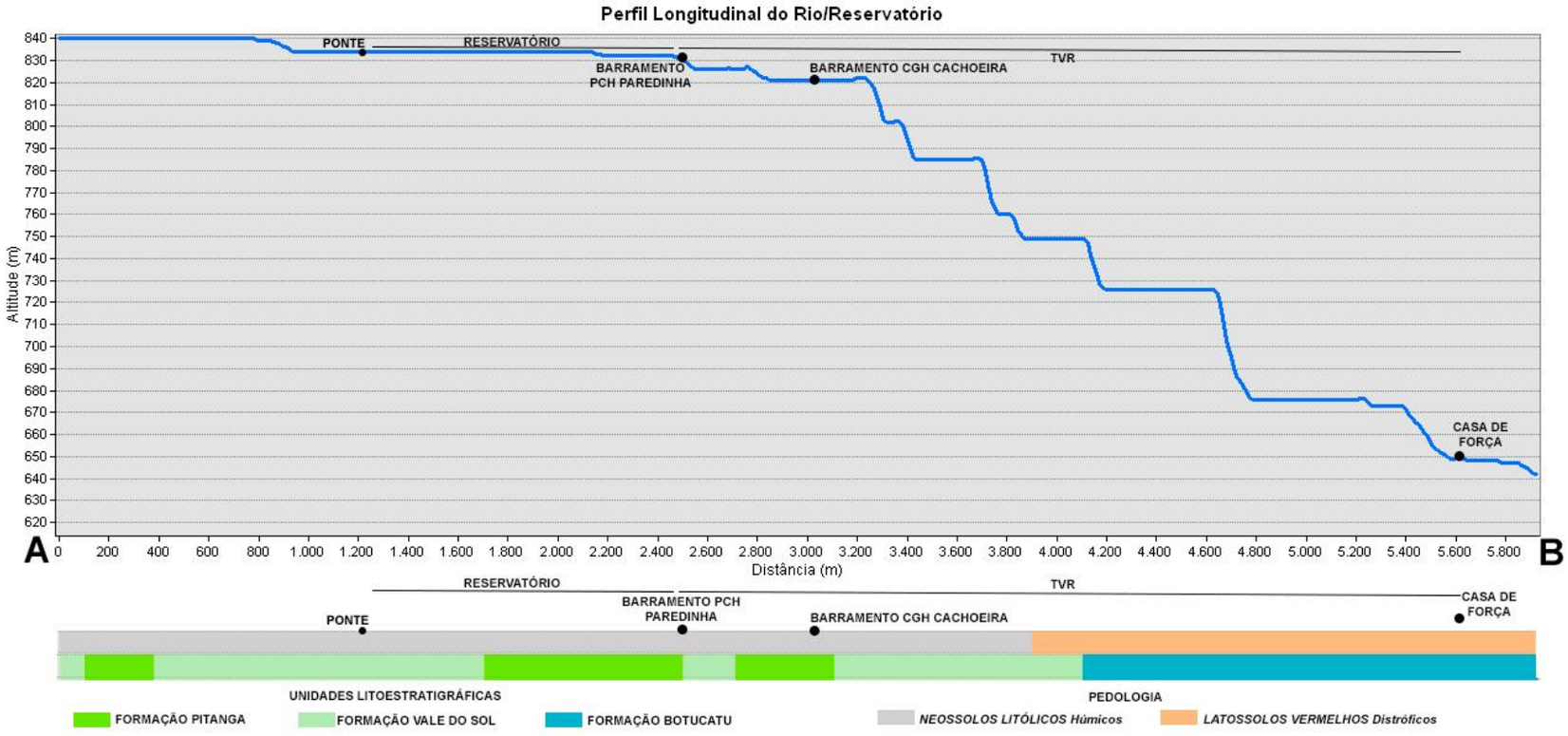
O perfil longitudinal elaborado e apresentado na Figura 7, se estende desde o início da área de zoneamento do PACUERA, percorrendo todo o reservatório, os barramentos, a CGH Cachoeira, o Trecho de Vazão Reduzida (TVR) e alcançando a área a jusante da casa de força, até o limite final da AZ do PACUERA. Também foram incluídas as representações geológicas e pedológicas ao longo do curso do rio.

Contudo, o nível atual do rio, o Nível Máximo Normal – NMN do reservatório (817,0 m), o Nível Mínimo de Operação – NMO (817,0 m), o Nível Máximo Maximorum – NMM (TR 1000 ANOS - 819,7 m e TR10000 ANOS - 820,10 m), não foram representados no perfil devido à incompatibilidade entre a escala do Modelo Digital de Superfície utilizado (resolução espacial de 12 metros) e os dados planialtimétricos de referência, o que inviabilizou a representação precisa dessas cotas no gráfico longitudinal.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3040
Mov. 122

FIGURA 7 - PERFIL LONGITUDINAL DO RIO CACHOEIRA E DA PCH PAREDINHA COM CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E PEDOLÓGICA



FONTE: Os Autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3041
Mov. 122

É possivel observar que as cotas extraídas a partir do MDS divergem das cotas obtidas por meio do levantamento planialtimétrico detalhado do empreendimento, cuja resolução é mais precisa. Essa diferença decorre da distinta precisão entre as bases de dados utilizadas.

7.2.5 Solos

A AZ é caracterizada pela presença de duas classes de solos, os Latossolos Vermelhos Distróficos (LVd) e os Neossolos Litólicos Húmicos (RLh) (Santos *et al*., 2008), descritas na sequência de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - SiBCS, (Santos *et al*., 2018). A Foto 18 representa a ocorrência dos Neossolos Litólicos na AZ.

FOTO 18 – VISTA ASSOCIADA AOS NEOSSOLOS LITÓLICOS EM RELEVO ONDULADO / ESCARPA.



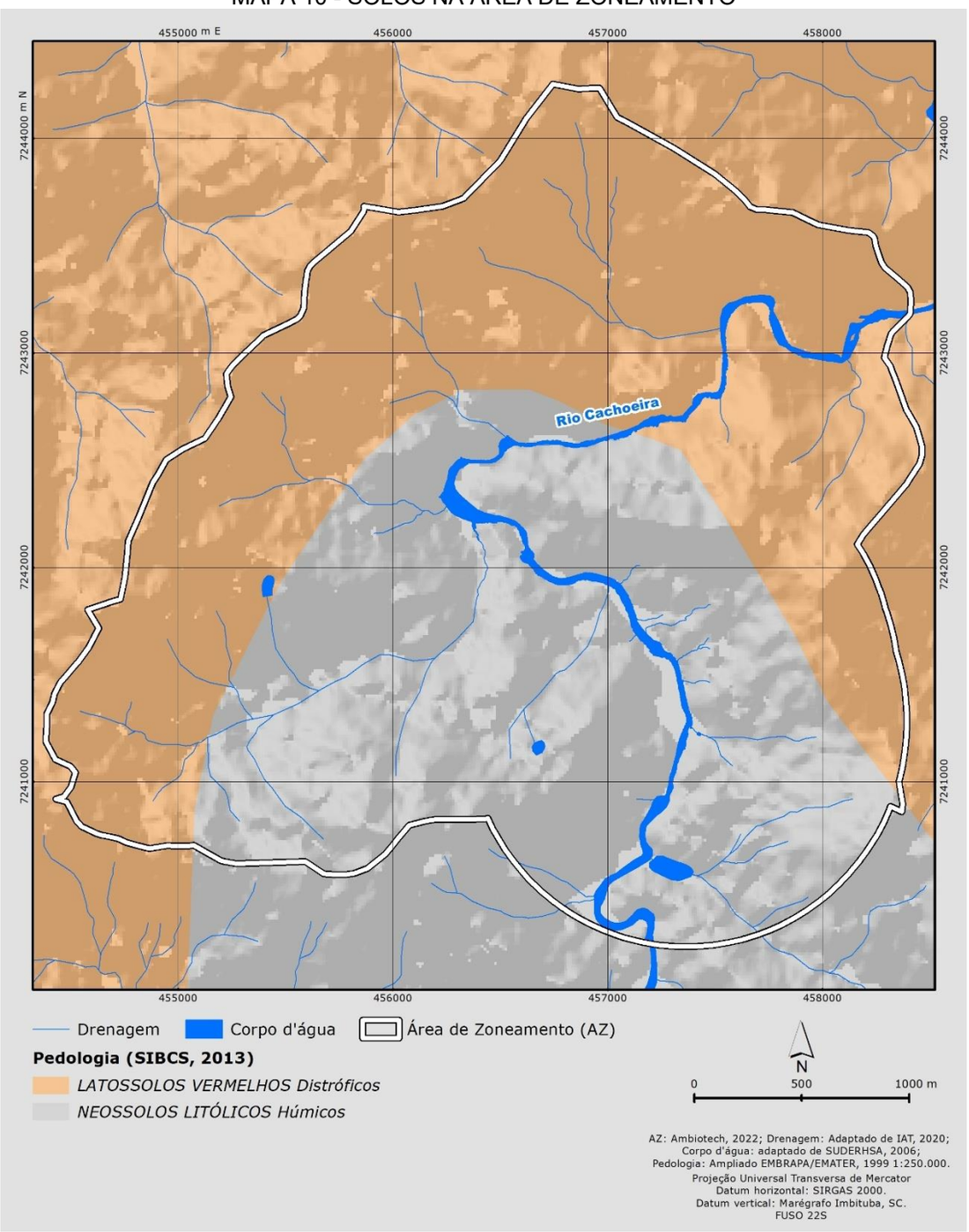
FONTE: Felipe Fiuza (2022).

No Mapa 10 pode ser observada a distribuição geográfica dessas classes na área de zoneamento da PCH Paredinha.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3042
Mov. 122

MAPA 10 - SOLOS NA ÁREA DE ZONEAMENTO



FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3043
Mov. 122

Os Latossolos Vermelhos Distróficos, presentes na AZ, são solos profundos e altamente intemperizados, resultantes da remoção de sílica e bases trocáveis do perfil (Resende *et al*., 1995). No perfil desses solos, a transição entre os horizontes é gradual e difusa, e a textura, geralmente grumosa ou granular de média a fina, apresenta-se de maneira homogênea, sem o transporte de argila de horizontes superficiais para os mais profundos. São solos evoluídos, friáveis ou muito friáveis, muito porosos e acentuadamente ou fortemente drenados, com sequência de horizontes A-Bw-C pouco diferenciados, sendo o horizonte subsuperficial do tipo latossólico. A transição entre os horizontes é gradual e difusa, e a textura, geralmente, grumosa ou granular média a fina, exibe-se de maneira homogênea, não havendo transporte de argila de horizontes superficiais para horizontes mais profundos (EMBRAPA, 2002).

Nestes solos, a textura é argilosa ao longo do perfil, apresentando alta capacidade de retração com a perda de umidade, evidenciado pelo fendilhamento acentuado em cortes de barrancos expostos ao sol por curtos espaços de tempo, formando uma estrutura tipo prismática (Santos *et al*., 2018).

As principais limitações ao uso deste tipo de solo incluem a baixa fertilidade, alta saturação por alumínio e riscos de erosão, podendo gerar impedimentos à mecanização. Por apresentarem elevada capacidade de retenção de água, boa permeabilidade e condições físicas favoráveis, em condições de relevo mais ameno, permitem a sua utilização em sistemas agrícolas (EMBRAPA, 2002).

Já os Neossolos Litólicos Húmicos, também presentes na AZ, são solos rasos, poucos evoluídos com horizonte A assentado diretamente sobre a rocha (R) ou sobre horizonte C pouco espesso (EMBRAPA, 2002). Apresentam rochosidade, pedregosidade, cascalhos e concreções, relacionados, geralmente, com a natureza do material de origem. Ocorrem, dominantemente, em relevo ondulado, forte ondulado e escarpado. O horizonte A moderado predomina, seguido do A fraco, apresentam argila de baixa atividade, baixa saturação de bases, alta saturação com alumínio, possuem elevados teores de matéria orgânica e são de textura argilosa (> 35% de argila) (EMBRAPA, 2002).

As limitações mais comuns são: a pequena espessura do solo, a frequente ocorrência de cascalhos e fragmentos de rocha no seu perfil, a grande suscetibilidade à

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3044
Mov. 122

erosão, mormente em áreas de relevo acidentado que são as mais comuns de sua ocorrência (EMBRAPA, 2002).

A susceptibilidade à erosão é alta e determinada basicamente pela ocorrência do substrato rochoso à pequena profundidade. Este fato é agravado em função da ocorrência principal desse tipo de solo em locais declivosos. As principais limitações de uso são os riscos com erosão e impedimentos à mecanização devido ao relevo ondulado (EMBRAPA, 2002).

A Tabela 4 apresenta os percentuais de ocorrência de cada classe de solo na AZ.

TABELA 4 - DISTRIBUIÇÃO DOS SOLOS NA ÁREA DE ZONEAMENTO

Pedologia	Unidade de Mapeamento	Área (ha)	%
LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos	LVd	559,49	50,46
NEOSSOLOS LITÓLICOS Húmicos	RLh	549,24	49,53
Total	-	1.108	100

FONTE: EMBRAPA (1999).

7.2.6 Espeleologia

Os estudos referentes ao Patrimônio Espeleológico da região onde se insere o empreendimento, foram realizados em atendimento ao Ofício nº 297/2022/IAT/DILIO/GELI/DLE. Posteriormente, foram complementados e consolidados em conformidade com as solicitações do Ofício nº 148/2023-DILIO, culminando no Estudo Espeleológico Complementar, o qual considerou as recomendações da Manifestação CTCAVE/IAT nº 02/2023, em área de abrangência de 250 metros das estruturas do empreendimento.

O objetivo da prospecção espeleológica, realizada em novembro de 2022, foi verificar a ocorrência de cavidades inseridas nos limites da área de estudo definida para a Espeleologia, haja vista a existência da Cavidade Natural Casa de Pedra localizada nas proximidades do empreendimento.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3045
Mov. 122

No âmbito do Estudo Espeleológico Complementar (Januário de Napoli, 2023), em julho de 2023, foram realizados caminhamentos adicionais nos setores norte e noroeste da área, e em todo trecho de vazão reduzida do rio Cachoeira, desde a Cachoeira da CGH Cachoeira até a área de remanso do reservatório da PCH Confluência, após a cavidade natural Casa de Pedra. Algumas dessas áreas, inclusive trechos do rio Cachoeira, estão localizados fora da área de abrangência do Estudo Espeleológico Complementar, ou seja, 250 metros do empreendimento, que são as áreas definidas para prospecção espeleológica, conforme expressamente determinado pela Manifestação CTCAVE n° 002/2023.

Esse novo levantamento teve como premissa verificar a existência de registros de novas cavidades na região após os estudos realizados na primeira etapa, assim como aprimorar o entendimento sobre a gênese das cavidades em rochas siliciclásticas (Januário de Napoli, 2023).

7.2.6.1 Prospecção Espeleológica

Os caminhamentos foram realizados nas áreas classificadas como de potencial alto após o primeiro estudo, localizadas nas porções Norte-Noroeste (N-NW) do empreendimento além do caminhamento em toda calha do rio Cachoeira entre a casa de força da CGH Cachoeira e o local da futura casa de força da PCH Paredinha, devido à redução de chuvas na região e consequentemente a baixa vazão de água do rio Cachoeira no momento.

De acordo com Januário de Napoli (2023), no total, foram percorridos aproximadamente 3 km no leito do rio Cachoeira, com percurso finalizado após a cavidade natural Casa de Pedra, na área de remanso da PCH Confluência e, onde está prevista a casa de força do empreendimento PCH Paredinha. Durante o percurso, foram vistoriados matacões e blocos no leito do rio assim como os paredões areníticos em ambas as margens. A seguir, são apresentados registros fotográficos das atividades de caminhamentos no rio Cachoeira (Foto 19 a Foto 26).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3046
Mov. 122

FOTO 19 – PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA NO RIO CACHOEIRA.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 20 – PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA NO RIO CACHOEIRA.



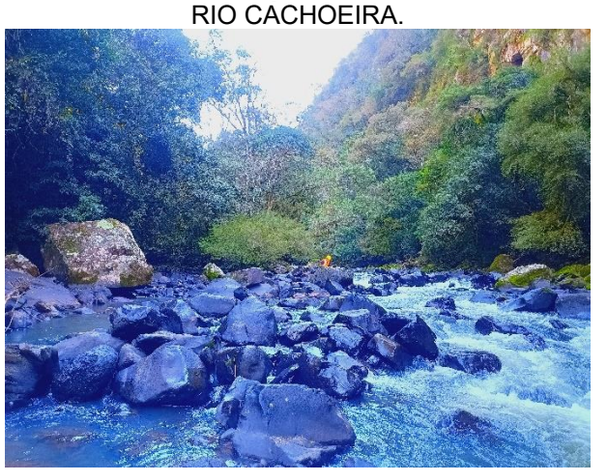
FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 21 – PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA NO RIO CACHOEIRA.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 22 – PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA NO RIO CACHOEIRA.



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

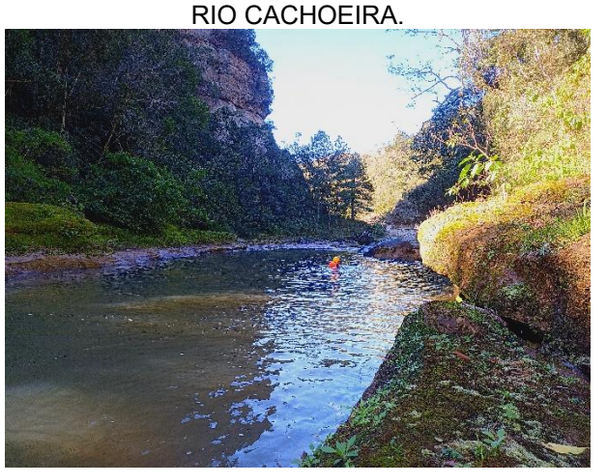
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3047
Mov. 122

FOTO 23 – PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA NO RIO CACHOEIRA.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 24 – PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA NO RIO CACHOEIRA.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 25 – PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA NO RIO CACHOEIRA.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 26 – PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA NO RIO CACHOEIRA.



FONTE: GEOPAC (2023).

Ainda conforme Januário de Napoli (2023), os paredões areníticos da formação Botucatu localizados na calha do rio Cachoeira se mostraram pouco propícios para ocorrência de cavidades, sendo identificada apenas uma cavidade de pequenas dimensões, localizada na margem esquerda, com gênese representada por empilhamento de blocos, denominada Abrigo do Rio Cachoeira (Foto 27 e Foto 28). Na queda d'agua localizada nas proximidades da CGH Cachoeira foram identificadas duas cavidades, as

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3048
Mov. 122

quais foram mencionadas em algumas entrevistas, batizadas como Gruta Cachoeira (Foto 29 e Foto 30) e Gruta das Cruzadas (Foto 31 e Foto 32).

FOTO 27 – VISTA FRONTAL DA CAVIDADE IDENTIFICADA DURANTE CAMINHAMENTOS NO RIO CACHOEIRA.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 28 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 29 – CAVIDADE IDENTIFICADA EM QUEDA D'ÁGUA DO RIO CACHOEIRA.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 30 – CAVIDADE IDENTIFICADA EM QUEDA D'ÁGUA DO RIO CACHOEIRA.

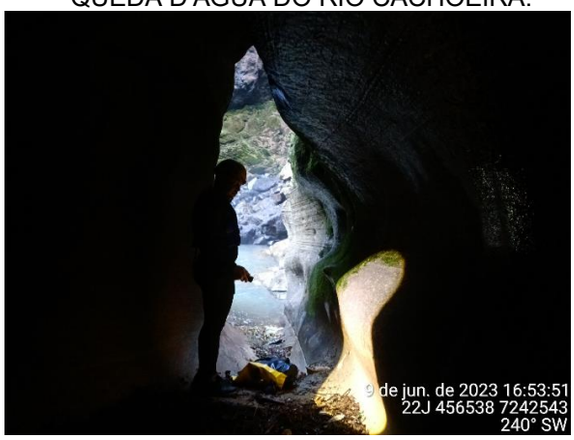


FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3049
Mov. 122

FOTO 31 – CAVIDADE IDENTIFICADA EM QUEDA D'ÁGUA DO RIO CACHOEIRA.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 32 – CAVIDADE IDENTIFICADA EM QUEDA D'ÁGUA DO RIO CACHOEIRA.



FONTE: GEOPAC (2023).

Foram realizadas atividades de prospecção no trecho da margem esquerda, conforme indicado em entrevistas de cavidades existentes, inclusive algumas das quais com artes rupestres, mesmo estas estando a mais de 250m das estruturas do empreendimento. As cavidades localizadas nessa área foram batizadas com os nomes de Salto Seco, em referência ao nome conhecido pelos moradores da região para essa área, são elas: Toca do Salto Seco (Foto 33 e Foto 34), Lapa do Salto Seco I (Foto 35 e Foto 36), Gruta do Salto Seco II (Foto 37 e Foto 38), Lapa do Salto Seco III (Foto 39 e Foto 40) e Gruta do Salto Seco IV (Foto 41 e Foto 42) Januário de Napoli, 2023).

FOTO 33 – TOCA DO SALTO SECO.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 34 – TOCA DO SALTO SECO.



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3050
Mov. 122

FOTO 35 – LAPA DO SALTO SECO I.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 36 – LAPA DO SALTO SECO I.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 37 – GRUTA DO SALTO SECO II.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 38 – GRUTA DO SALTO SECO II.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 39 – LAPA DO SALTO SECO III.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 40 – LAPA DO SALTO SECO III.



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3051
Mov. 122

FOTO 41 – GRUTA DO SALTO SECO IV.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 42 – GRUTA DO SALTO SECO IV.



FONTE: GEOPAC (2023).

Além dessas, também foi identificada mais uma cavidade natural na margem direita do rio Cachoeira, nas imediações da Lapa das Briófitas (Foto 43 e Foto 44), batizada de Abrigo da Pedra Cinza. Durante as avaliações geológicas nesse trecho, foram observadas outras pequenas feições, assim como na primeira etapa dos estudos espeleológicos, porém, por possuírem mínimas dimensões, não se enquadram nos conceitos de cavidades naturais (Januário de Napoli, 2023).

FOTO 43 – ABRIGO DA PEDRA CINZA.



FONTE: Fábio Manassés (2023).

FOTO 44 – ABRIGO DA PEDRA CINZA.



FONTE: Fábio Manassés (2023).

A Tabela 5 apresenta os dados locacionais das 11 cavidades identificadas.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3052
Mov. 122

TABELA 5 - DADOS LOCACIONAIS DAS CAVIDADES IDENTIFICADAS NO ESTUDO ESPELEOLÓGICO COMPLEMENTAR DA PCH PAREDINHA

Cavidade	Coordenadas UTM	Localizada na abrangência de 250 m do empreendimento	Distância das Estruturas do Empreendimento (m)
Casa de Pedra	22J X: 458107 m Y: 7242941 m	Sim	11
Lapa das Briófitas	22J X: 458266 m Y: 7242881 m	Sim	144
Abrigo da Pedra Cinza	22J X: 458180 m Y: 7242624 m	Sim	57
Gruta Cachoeira	22J X: 456525 m Y: 7242542 m	Não	315
Gruta das Cruzadas	22J X: 456501 m Y: 7242571 m	Não	361
Abrigo do Rio Cachoeira	22J X: 457309 m Y: 7242694 m	Não	288
Toca do Salto Seco	22J X: 457375 m Y: 7242955 m	Não	288
Lapa do Salto Seco I	22J X: 457509 m Y: 7243173 m	Não	283
Gruta do Salto Seco II	22J X: 457524 m Y: 7243207 m	Não	299
Lapa do Salto Seco III	22J X: 457539 m Y: 7243235 m	Não	311
Gruta do Salto Seco IV	22J X: 457671 m Y: 7243335 m	Não	370

FONTE: Januário de Napoli (2023).

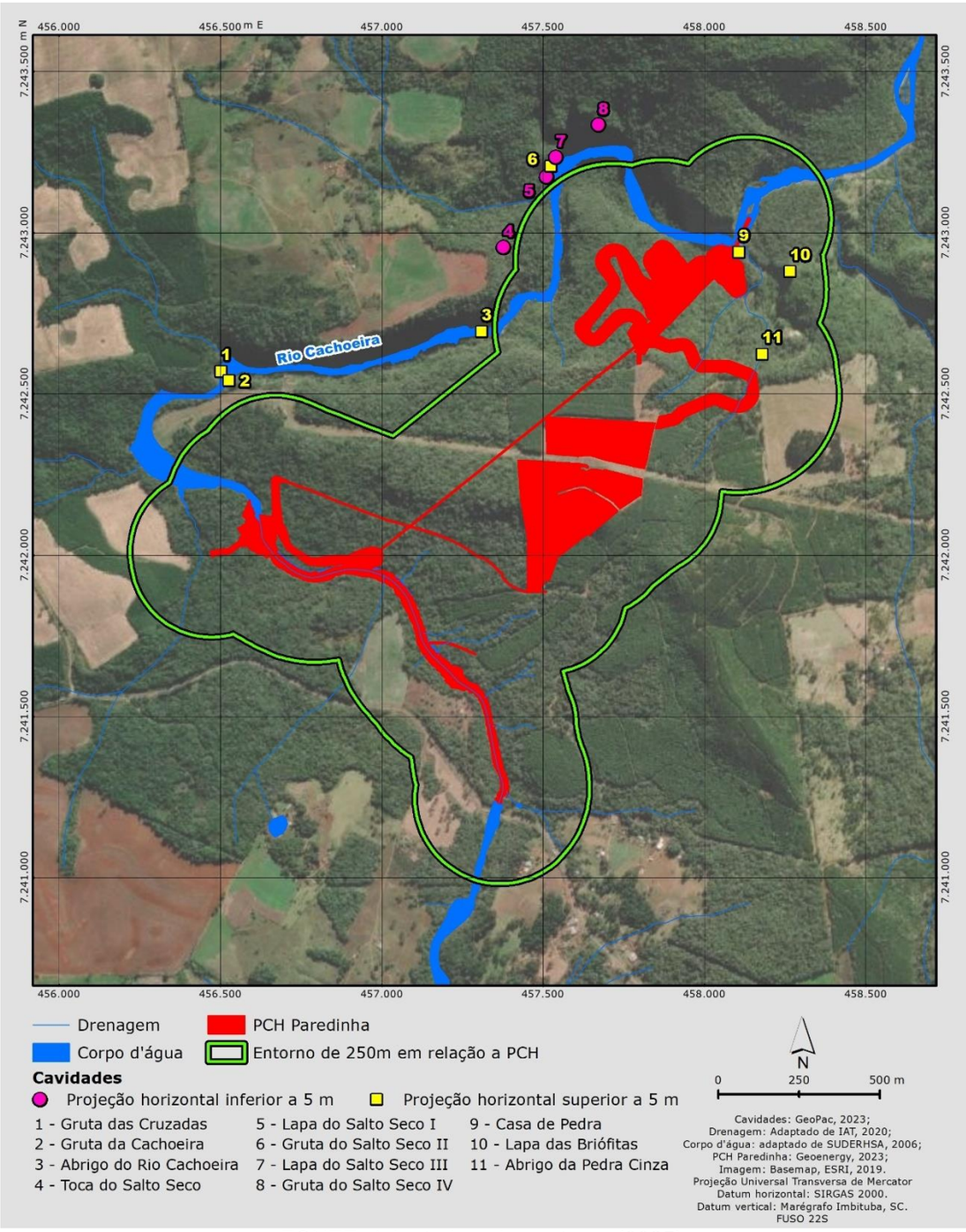
7.2.6.2 Cavidades Identificadas

Conforme indicado pelo Estudo Espeleológico Complementar (Januário de Napoli, 2023), durante as atividades de prospecções espeleológicas e estudos na área do empreendimento, foram identificadas 11 cavidades naturais, sendo três inseridas na abrangência de 250 metros do empreendimento e oito situadas no entorno (Mapa 11), destas 11 cavidades, quatro apresentaram projeção horizontal inferior a 5 m.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3053
Mov. 122

MAPA 11 - CAVIDADES IDENTIFICADAS



FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3054
Mov. 122

7.2.6.2.1 Cavidades Localizadas a Menos de 250 m das Estruturas do Empreendimento

De acordo com o Estudo Espeleológico Complementar (Januário de Napoli, 2023), das 11 cavidades naturais identificadas, apenas três se encontram inseridas na abrangência de 250 metros do empreendimento, são elas: Casa de Pedra, Lapa das Briófitas e o Abrigo da Pedra Cinza.

a) Casa de Pedra

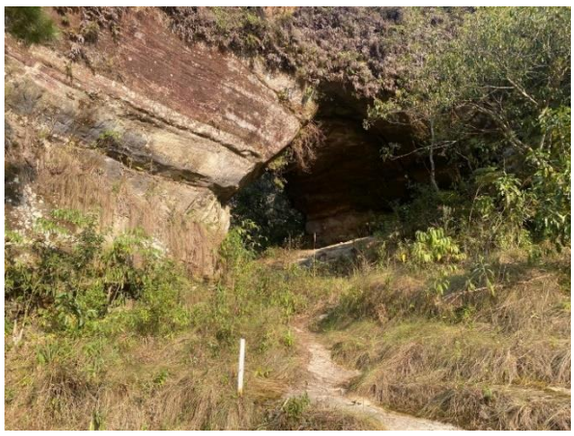
Classificada como caverna, a cavidade foi identificada e registrada na primeira campanha de campo na área do empreendimento (setembro de 2022). Possui morfologia do tipo pedra furada e está localizada em afloramento de arenito na margem direita do rio Cachoeira. Foi batizada com o nome de Casa de Pedra devido ao fato de ser conhecida por esse nome por moradores da região. A cavidade possui pequenas dimensões e se desenvolve em rochas siliciclásticas representadas por arenito friável da Formação Botucatu. A rocha é um arenito fino, laminado, com coloração predominantemente creme com pátina branca a cinza formada por líquen. Ocorrem estratificações cruzadas de grande e médio portes. Também apresenta diaclasamento no acampamento em 3 níveis distintos horizontalmente (Foto 45 e Foto 46). Além disso, ocorre uma grande diaclase vertical que secciona, no sentido do eixo de desenvolvimento da cavidade, e segue até o topo do maciço da feição, sendo a estrutura mais frágil observada. Na primeira etapa de prospecção foi observada fogueira e muito lixo composto por latas, copos plásticos e papéis. Existem também diversas escrituras antrópicas nos arenitos mostrando a degradação da cavidade por visitantes. Observou-se um pequeno gotejamento a partir do teto da cavidade.

Durante as avaliações da equipe de espeleologia em julho de 2023, foi possível observar que as visitações permaneciam constantes, e a cavidade continuava sofrendo interferências antrópicas destrutivas em sua estrutura, principalmente por meio de inscrições recentes, as quais não existiam na cavidade na campanha do ano de 2022 (Foto 47 e Foto 48), além de utilizações de fogueiras e resíduos deixados na cavidade.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3055
Mov. 122

FOTO 45 – CASA DE PEDRA.



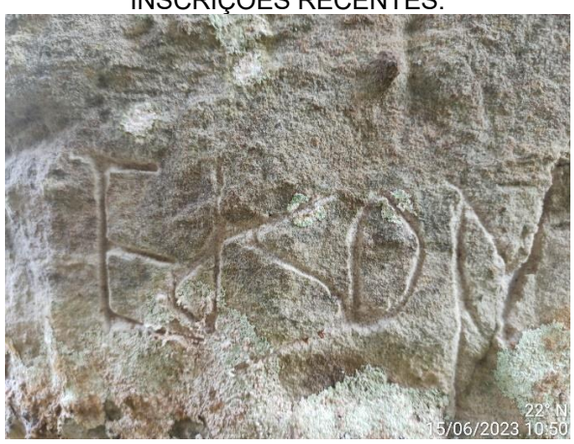
FONTE: Felipe Fiuza (2024).

FOTO 46 – CASA DE PEDRA.



FONTE: Felipe Fiuza (2024).

FOTO 47 – DEPREDAÇÃO DA CAVIDADE COM INSCRIÇÕES RECENTES.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 48 – DEPREDAÇÃO DA CAVIDADE COM INSCRIÇÕES RECENTES.



FONTE: GEOPAC (2023).

A Tabela 6 apresenta todas as características e dados da Cavidade Natural Casa de Pedra.

TABELA 6 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA CAVIDADE NATURAL CASA DE PEDRA

Nome	Casa de Pedra
Classificação	Caverna
Coordenadas UTM	22J X: 458107 m Y: 7242941 m
Altitude da Boca (cota zero)	588 m
Morfologia	Pedra Furada

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3056
Mov. 122

Nome	Casa de Pedra
Desenvolvimento Horizontal	7,20 m
Largura da Boca	11,03 m
Altura da Boca	5,21 m
Perfil longitudinal	Horizontal
Litologia	Arenito
Unidade Litoestratigráfica	Formação Botucatu
Município	Turvo/PR
Registro Nacional Canie/Cecav	029286.00001.41.27965
Registro Nacional CNC/SBE	PR-443

FONTE: GEOPAC (2023).

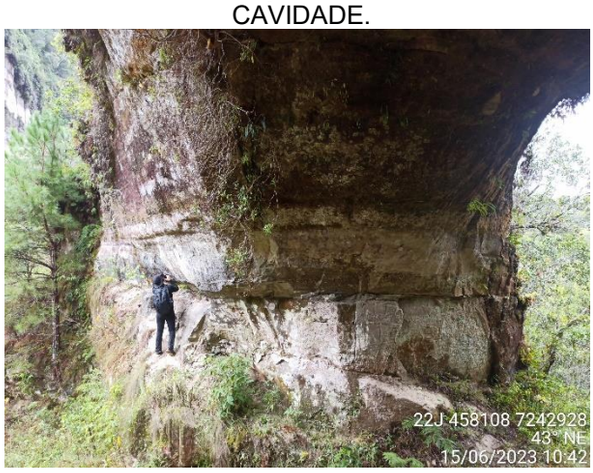
Por se tratar de uma cavidade com desenvolvimento linear superior a 5 metros, além da elaboração de planta topográfica, foram realizadas análises detalhadas em seu interior. Os estudos biológicos foram realizados em uma campanha no ano de 2022 (setembro), e duas em 2023 (fevereiro e julho), e estão dispostos no capítulo de Fauna Cavernícola. Em relação a vestígios arqueológicos e paleontológicos, não foram identificados indícios na cavidade.

Em relação aos aspectos geológicos, não foram registradas alterações na cavidade, assim como sua topografia (Foto 49). Durante as avaliações nessa última campanha, foi possível observar que a diaclase vertical existente no teto da cavidade que secciona no sentido do eixo de desenvolvimento, continua estável, sem alterações (Foto 50 e Foto 51).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3057
Mov. 122

FOTO 49 – AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 50 – DIACLASE PRESENTE NO TETO DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 51 – VISTA PANORÂMICA DE DIACLASE PRESENTE NO TETO DA CAVIDADE.



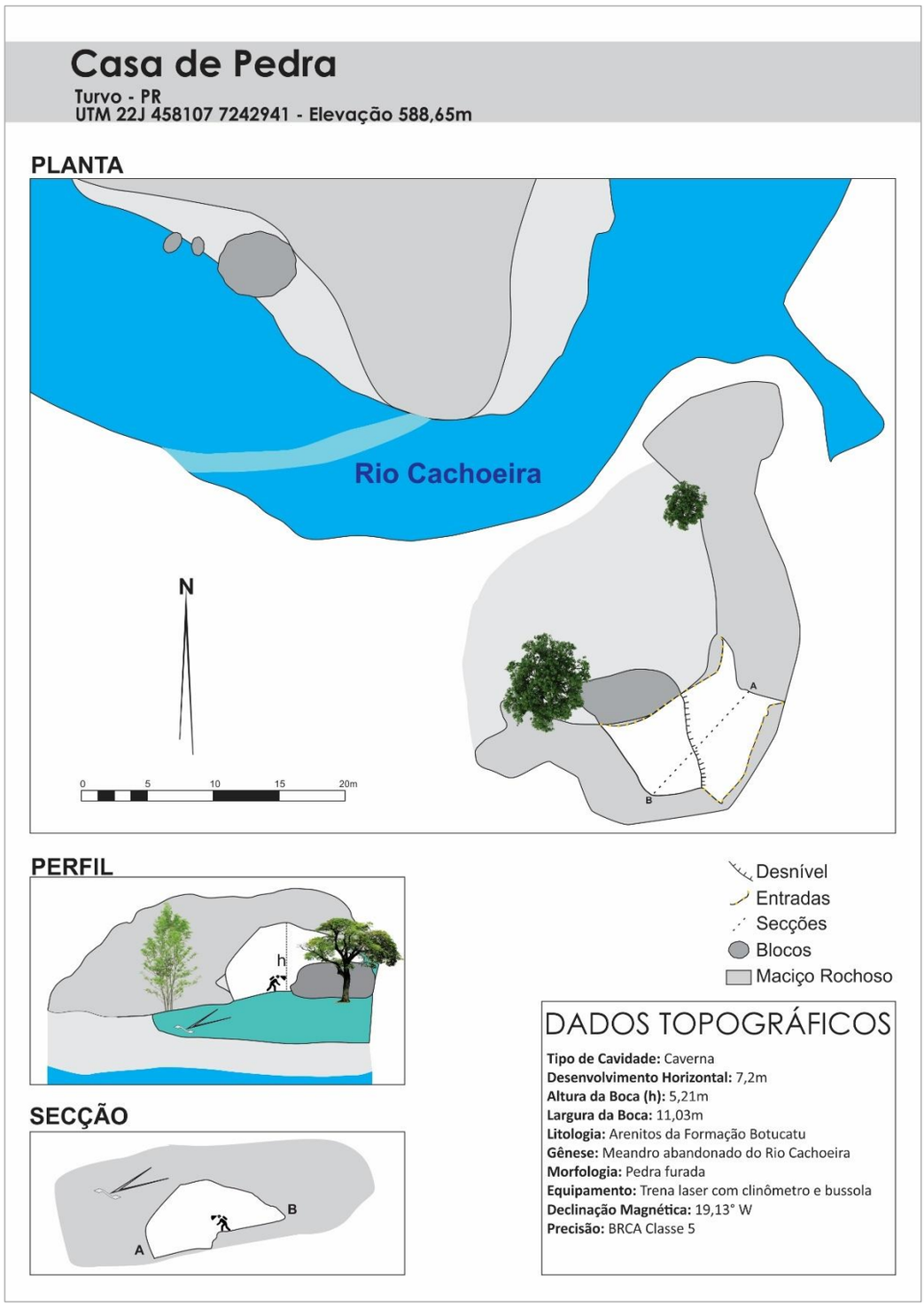
FONTE: GEOPAC (2023).

Na sequência, será apresentada a planta topográfica da Cavidade Casa de Pedra (Figura 8).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3058
Mov. 122

FIGURA 8 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL CASA DE PEDRA



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3059
Mov. 122

b) Lapa das Briófitas

A cavidade do tipo Abrigo, denominada Lapa das Briófitas, foi identificada e registrada na primeira campanha de campo na área do empreendimento (setembro de 2022), posicionada a aproximadamente 160 m a sudeste da Caverna Casa de Pedra e a 144 metros da estrutura mais próxima do empreendimento, ou seja, da casa de força. A cavidade recebeu esse nome de batismo pela grande quantidade de briófitas presentes em seu interior e nas paredes do afloramento. A cavidade se desenvolveu em um maciço de arenito por vezes caulinizado, de coloração creme da Formação Botucatu, com presença de cruzadas de grande e médio portes e estratificação plano paralela (Foto 52 a Foto 55).

FOTO 52 – VISTA LATERAL DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 53 – VISTA FRONTAL DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3060
Mov. 122

FOTO 54 – VISTA FRONTAL DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 55 – PEQUENO ABRIGO OBSERVADO NA BASE DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

Por se tratar de uma cavidade com desenvolvimento linear superior a 5 metros, além da elaboração de planta topográfica, foram realizadas análises detalhadas no seu interior. Os estudos biológicos foram realizados em uma campanha no ano de 2022 (setembro), e duas campanhas no ano de 2023 (fevereiro e julho). A Tabela 7 apresenta todas as características e dados da Cavidade Natural Lapa das Briófitas.

TABELA 7 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA LAPA DAS BRIÓFITAS

Nome	Lapa das Briófitas
Classificação	Abrigo
Coordenadas UTM	22J X: 458266 m Y: 7242881 m
Altitude da Boca (cota zero)	686 m
Morfologia	Lapa
Desenvolvimento Horizontal	10,46 m
Largura da Boca	60,97 m
Altura da Boca	15,82 m
Perfil longitudinal	Horizontal
Litologia	Arenito
Unidade Litoestratigráfica	Formação Botucatu
Município	Turvo/PR
Registro Nacional Canie/Cecav	029287.00002.41.27965
Registro Nacional CNC/SBE	PR-441

FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3061
Mov. 122

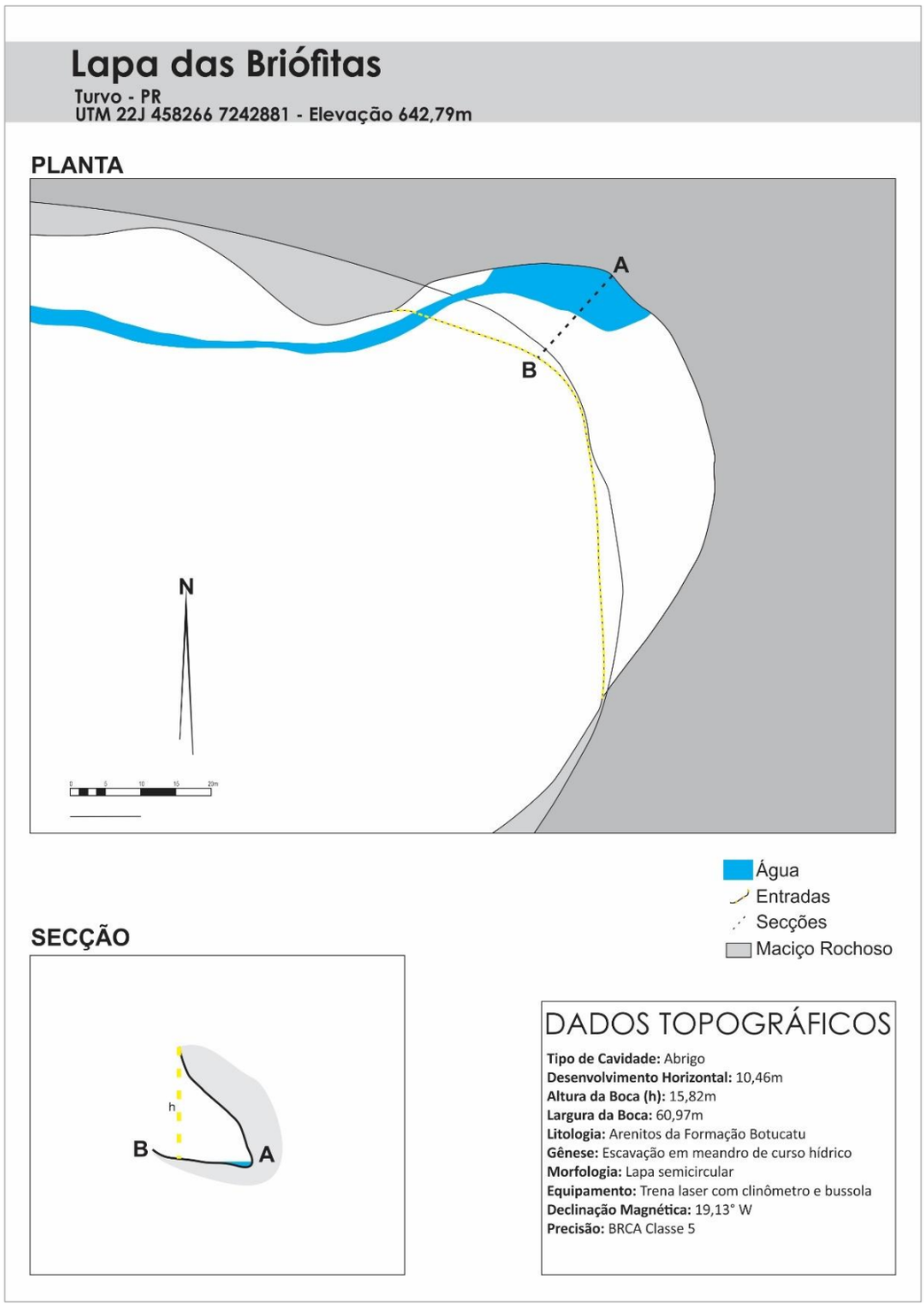
Durante as avaliações, foi possível observar que a cavidade não sofreu alterações em sua estrutura, mantendo as características estruturais e topográficas da primeira campanha no ano de 2022.

A seguir, é apresentada a planta topográfica da Lapa das Briófitas (Figura 9).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3062
Mov. 122

FIGURA 9 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL LAPA DAS BRIÓFITAS



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3063
Mov. 122

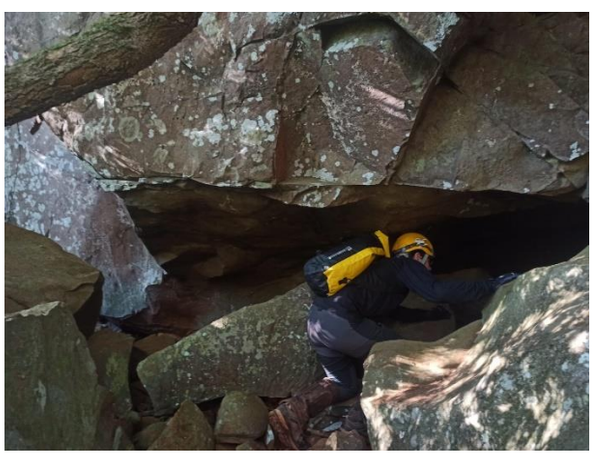
c) Abrigo da Pedra Cinza

Cavidade classificada como caverna, desenvolvida em rocha básica do Grupo Serra Geral, representada por basalto afanítico de coloração cinza, contendo geodos de quartzo cristalinos e azuis. A cavidade se desenvolve em conduto único com morfologia poligonal, formado por desplacamento de blocos de basalto angulosos do teto e apoiados nas laterais. Ocorrem diaclases e veios verticais e sub-horizontais que possibilitaram o desplacamento e gênese da cavidade.

O acesso até a cavidade é de média dificuldade, devendo percorrer por aproximadamente 150 m em área de relevo íngreme e vegetação densa, em vertente na margem direita do rio Cachoeira.

A seguir constam registros fotográficos do Abrigo da Pedra Cinza (Foto 56 a Foto 59).

FOTO 56 – BOCA DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 57 – VISTA DA BOCA A PARTIR DO INTERIOR DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3064
Mov. 122

FOTO 58 – MEDIÇÃO DO DESENVOLVIMENTO LINEAR DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 59 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE FONTE.



FONTE: GEOPAC (2023).

A Tabela 8 apresenta as características e dados do Abrigo da Pedra Cinza.

TABELA 8 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO ABRIGO DA PEDRA CINZA

Nome	Abrigo da Pedra Cinza
Classificação	Caverna
Coordenadas UTM	22J X: 458180 m Y: 7242624 m
Altitude da Boca (cota zero)	784 m
Morfologia	Blocos empilhados
Desenvolvimento Horizontal	6,71 m
Largura da Boca	2,24 m
Altura da Boca	1,51 m
Perfil longitudinal	Horizontal
Litologia	Basalto
Unidade Litoestratigráfica	Grupo Serra Geral
Município	Turvo/PR
Registro Nacional Canie/Cecav	Sem registro até o momento
Registro Nacional CNC/SBE	PR-465

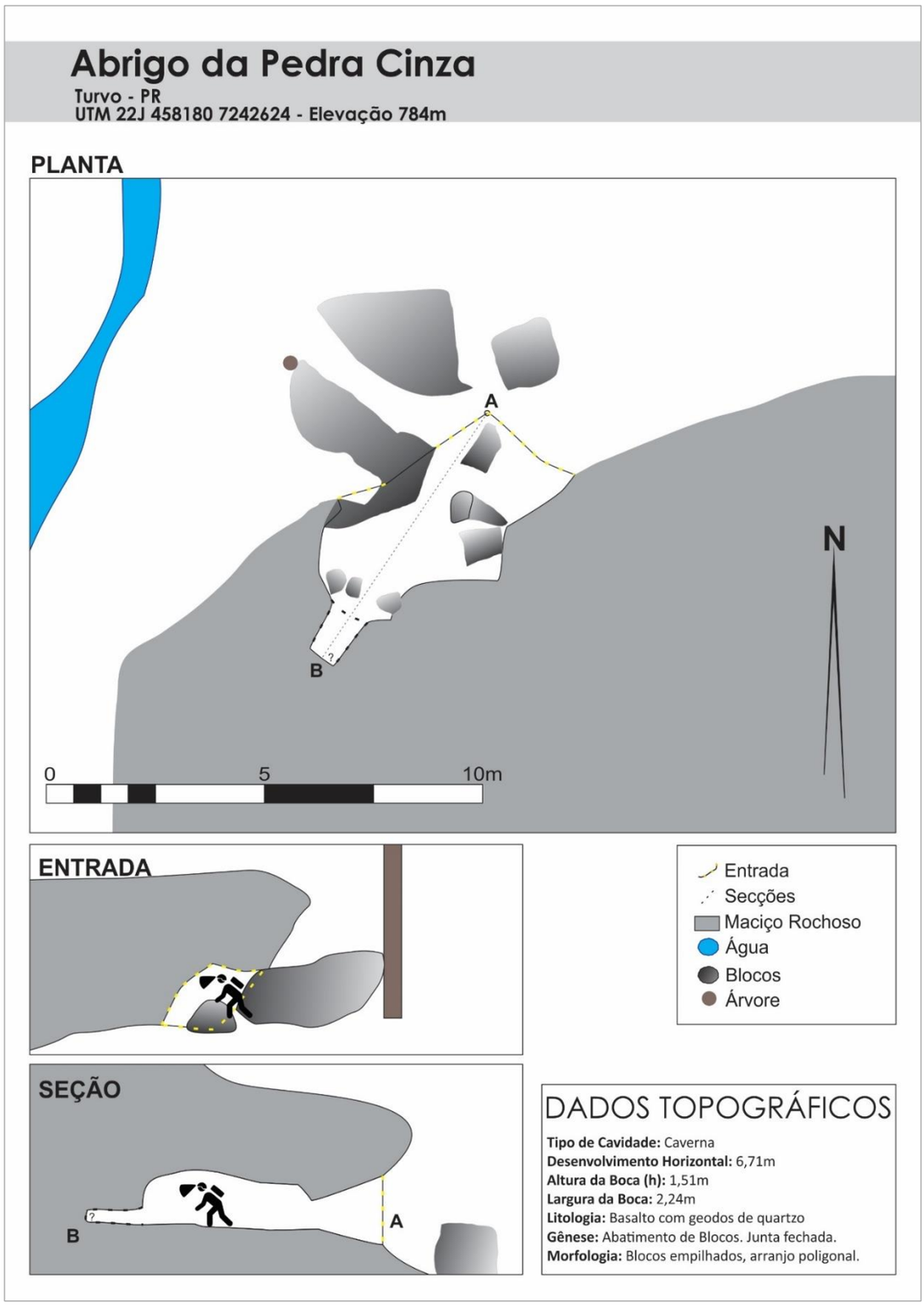
FONTE: GEOPAC (2023).

Apresenta-se a seguir a planta topográfica do Abrigo da Pedra Cinza (Figura 10).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3065
Mov. 122

FIGURA 10 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL ABRIGO DA PEDRA CINZA



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3066
Mov. 122

7.2.6.2.2 Cavidades Localizadas a Mais de 250 m das Estruturas do Empreendimento

a) Gruta Cachoeira

Classificada como caverna, a cavidade foi desenvolvida no contato entre basaltos e arenitos de *intertrap* no Grupo Serra Geral em grande paredão onde se localiza a Cachoeira, nas proximidades da Casa de Força da CGH homônima, por esse fato foi batizada como Gruta Cachoeira. Está localizada na margem direita da drenagem logo após a queda d'água, possui boca em formato de semicírculo com o teto arredondado, apresentando um conduto cilíndrico que se afunila para o fim da cavidade. Ocorre muito material transportado pela água durante os períodos de cheia, comprovando que a cavidade fica alagada. A seguir constam registros fotográficos da Gruta Cachoeira (Foto 60 a FOTO 63).

FOTO 60 – VISTA FRONTAL DA GRUTA CACHOEIRA.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 61 – VISTA A PARTIR DO INTERIOR DA GRUTA CACHOEIRA.



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3067
Mov. 122

FOTO 62 – VISTA LATERAL DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 63 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

O acesso à cavidade possui dificuldade média, sendo necessário descer por rapel ou realizar caminhada e nado pelo cânion do rio Cachoeira, devendo ser observadas as condições de acesso seguro ao local, que demandam equipamentos e conhecimentos de canionismo. Caso o acesso seja realizado pelo rio Cachoeira, é necessário descer pela Casa de Força da CGH Cachoeira, por meio de escadas e elevadores, vale destacar que esse trajeto deverá ser autorizado e acompanhado por responsável da CGH Cachoeira, percorrendo, por aproximadamente 250 m a montante do ponto de descida, até chegar na cachoeira onde está localizada a cavidade. Esse trajeto no rio, possui três (03) trechos que normalmente necessitam de nado, o restante é possível andar entre as rochas (caso o nível de água do rio não esteja alto).

A cavidade está distante 315 metros da estrutura mais próxima do empreendimento (acesso).

A Tabela 9 apresenta todas as características e dados da Gruta Cachoeira.

TABELA 9 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA GRUTA CACHOEIRA

Nome	Gruta Cachoeira
Classificação	Caverna
Coordenadas UTM	22J X: 456525 m Y: 7242542 m
Altitude da Boca (cota zero)	690 m
Morfologia	Abertura em Lapa com conduto cilíndrico único
Desenvolvimento Horizontal	17,58 m

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3068
Mov. 122

Nome	Gruta Cachoeira
Largura da Boca	29,98 m
Altura da Boca	4,93 m
Perfil longitudinal	Horizontal
Litologia	Arenito/Basalto
Unidade Litoestratigráfica	Formação Botucatu
Município	Turvo/PR
Registro Nacional Canie/Cecav	Sem registro até o momento
Registro Nacional CNC/SBE	PR-446

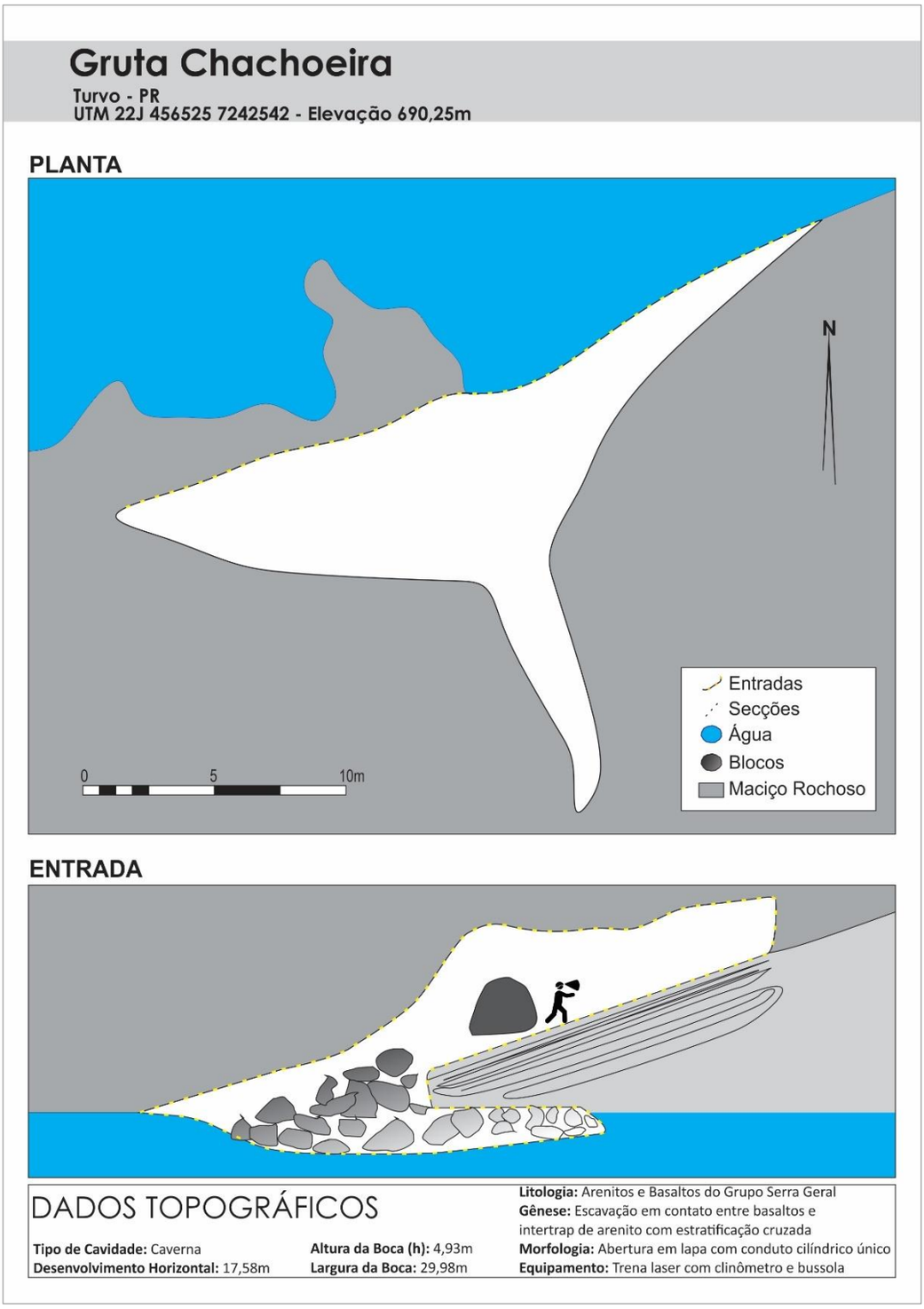
FONTE: GEOPAC (2023).

Apresenta-se a seguir a planta topográfica da Gruta Cachoeira (Figura 11).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3069
Mov. 122

FIGURA 11 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL GRUTA CACHOEIRA



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3070
Mov. 122

b) Gruta das Cruzadas

Cavidade do tipo caverna com morfologia arredondada, desenvolvida através de erosão mecânica em arenitos da Formação Botucatu, na face noroeste do poço da queda d'água do rio Cachoeira. A cavidade se desenvolveu a partir do fluxo hídrico da drenagem por uma fenda com direção S-N que, a partir das várias cheias, escavou sua área interna mantendo um padrão circular com muitos detritos em seu interior, desde materiais lenhosos até detritos antrópicos.

A cavidade apresenta entrada em formado triangular arredondado. Na fenda principal é possível observar pequenas aberturas para o topo do aforamento. Possui um conduto linear que leva para um salão único em formato esférico, onde se observam estratificações cruzadas de médio e grande portes em arenito friável de coloração creme, médio a fino.

A cavidade é constantemente inundada pelas cheias do rio Cachoeira e está em constante processo de desenvolvimento, já que é possível acompanhar o trajeto da água em seu interior por meio da aglomeração de detritos em seu centro. Desta forma, apresenta risco de escavação excessiva da parede leste, que está em contato com o ambiente externo e a água, possuindo hoje por volta de 80 cm de espessura. A cavidade está distante 302 metros da estrutura mais próxima do empreendimento (acesso). O acesso à cavidade se dá pela mesma forma da Gruta Cachoeira. A seguir constam registros fotográficos da Gruta das Cruzadas (Foto 64 a Foto 67).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

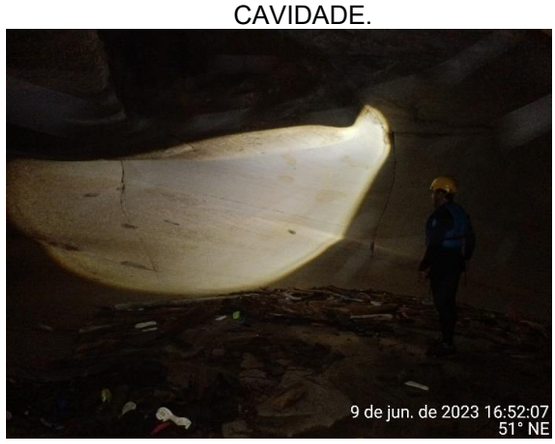
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3071
Mov. 122

FOTO 64 – BOCA DE ENTRADA DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 65 – VISTA A PARTIR DO INTERIOR DA CAVIDADE.



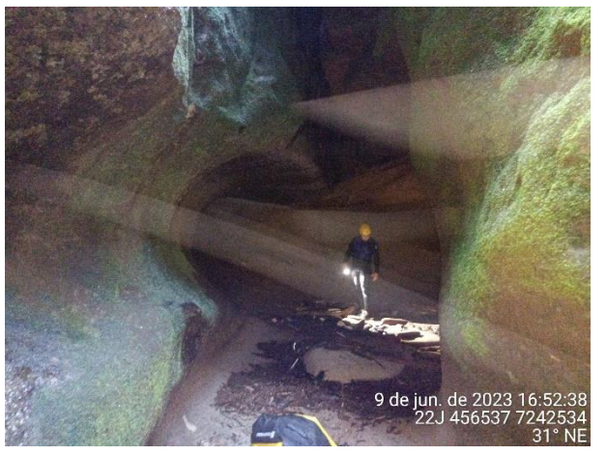
FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 66 – CRUZADAS NO INTERIOR DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 67 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

A Tabela 10 apresenta todas as características e dados da Gruta das Cruzadas.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3072
Mov. 122

TABELA 10 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA GRUTA DAS CRUZADAS

Nome	Gruta das Cruzadas
Classificação	Caverna
Coordenadas UTM	22J X: 456501 m Y: 7242571 m
Altitude da Boca (cota zero)	664 m
Morfologia	Salão Arredondado
Desenvolvimento Horizontal	8,62 m
Largura da Boca	0,88 m
Altura da Boca	3,13 m
Perfil longitudinal	Horizontal
Litologia	Arenito
Unidade Litoestratigráfica	Formação Botucatu
Município	Turvo/PR
Registro Nacional Canie/Cecav	Sem registro até o momento
Registro Nacional CNC/SBE	PR-442

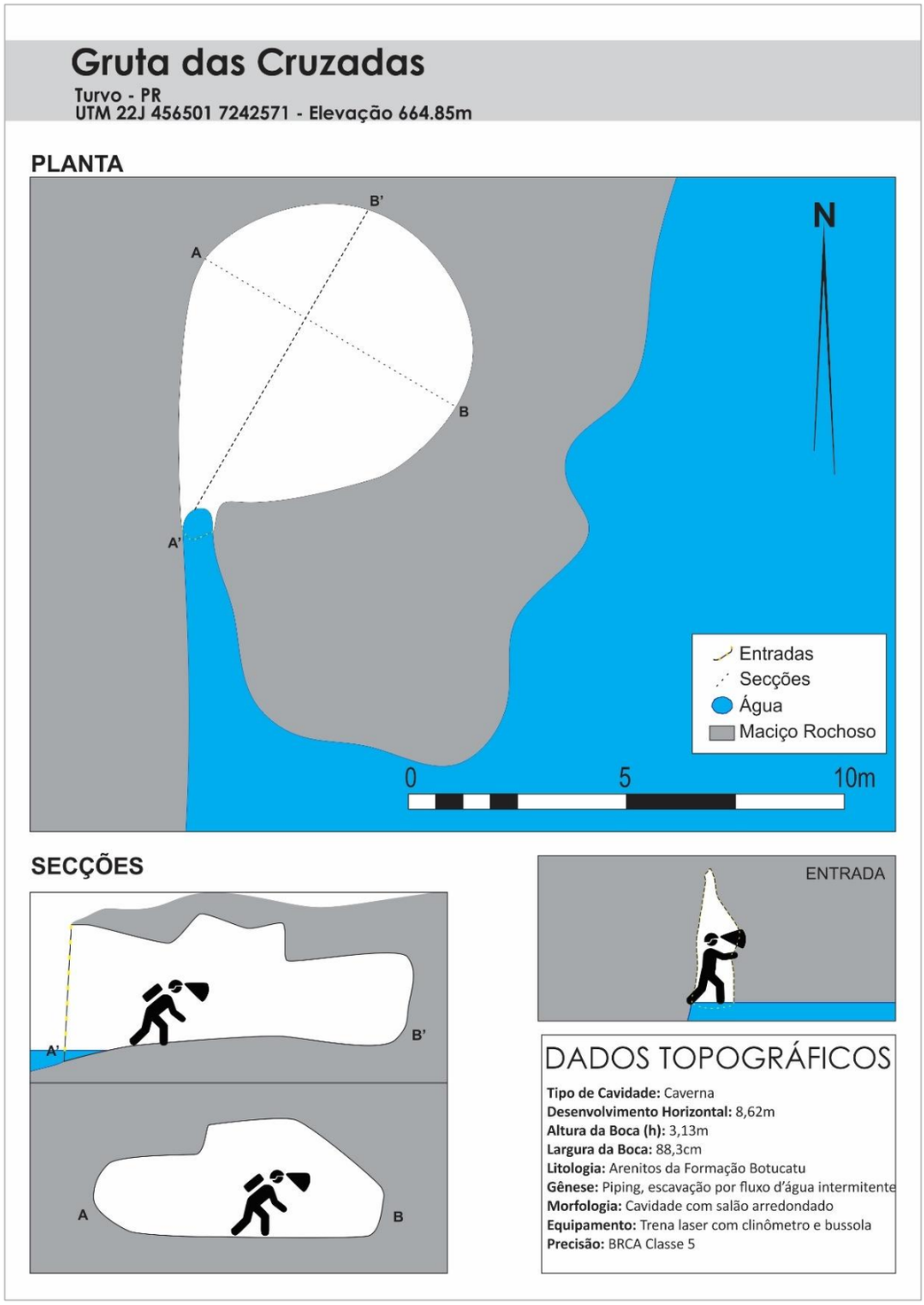
FONTE: GEOPAC (2023).

Apresenta-se a seguir a planta topográfica da Gruta das Cruzadas (Figura 12).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3073
Mov. 122

FIGURA 12 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL GRUTA DAS CRUZADAS



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3074
Mov. 122

c) Abrigo do Rio Cachoeira

A cavidade, classificada como caverna, tem sua gênese formada pelo empilhamento de blocos de arenito da Formação Botucatu, localizada na margem esquerda do rio Cachoeira. Apresenta formato de triângulo retângulo, afunilando em direção ao leito do rio. O acesso à cavidade é de alta dificuldade, exigindo deslocamento a nado pelo rio Cachoeira. Em relação a vestígios arqueológicos e paleontológicos, não foram encontrados indícios na cavidade. Ela está situada a 288 metros da estrutura mais próxima do empreendimento (acesso) (Foto 68 e Foto 69).

FOTO 68 – BOCA DE ENTRADA DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 69 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

A Tabela 11 apresenta todas as características e dados do Abrigo do Rio Cachoeira.

TABELA 11 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO ABRIGO DO RIO CACHOEIRA

Nome	Abrigo do Rio Cachoeira
Classificação	Caverna
Coordenadas UTM	22J X: 457309 m Y: 7242694 m
Altitude da Boca (cota zero)	634 m
Morfologia	Triangular
Desenvolvimento Horizontal	5,13 m

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3075
Mov. 122

Nome	Abrigo do Rio Cachoeira
Largura da Boca	2,58 m
Altura da Boca	2,35 m
Perfil longitudinal	Horizontal
Litologia	Arenito
Unidade Litoestratigráfica	Formação Botucatu
Município	Turvo/PR
Registro Nacional Canie/Cecav	Sem registro até o momento
Registro Nacional CNC/SBE	PR-445

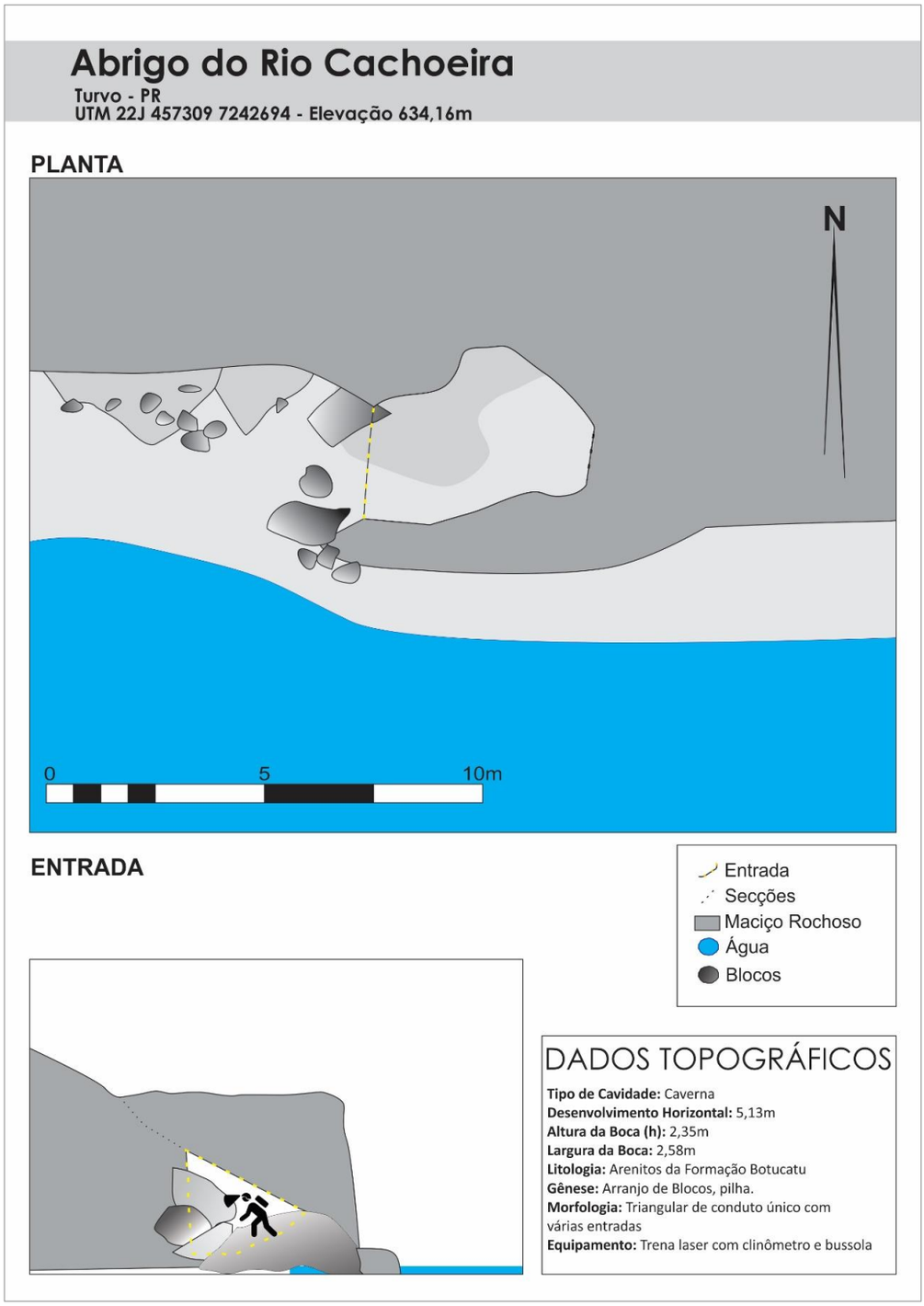
FONTE: GEOPAC (2023).

Apresenta-se a seguir a planta topográfica do Abrigo do Rio Cachoeira (Figura 13).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3076
Mov. 122

FIGURA 13 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL ABRIGO DO RIO CACHOEIRA



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3077
Mov. 122

d) Toca do Salto Seco

Cavidade de pequenas dimensões desenvolvida através de empilhamento de grande matacão de basalto do Grupo Serra Geral em encosta de alta declividade na margem esquerda do rio Cachoeira (Foto 70 e Foto 71). Foi batizada como Toca do Salto Seco por estar localizada nas proximidades de área do rio Cachoeira conhecida por esse nome pelos moradores da região. O acesso à cavidade é feito pela margem esquerda do rio, seguindo pela trilha que leva ao local denominado Salto Seco. A cavidade está distante 288 metros da estrutura mais próxima do empreendimento.

FOTO 70 – BOCA DE ENTRADA DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 71 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

A Tabela 12 apresenta todas as características e dados da Toca do Salto Seco.

TABELA 12 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA TOCA DO SALTO SECO

Nome	Toca do Salto Seco
Classificação	Caverna
Coordenadas UTM	22J X: 457375 m Y: 7242955 m
Altitude da Boca (cota zero)	732 m
Morfologia	Circular
Desenvolvimento Horizontal	1,55 m

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3078
Mov. 122

Nome	Toca do Salto Seco
Largura da Boca	2,01 m
Altura da Boca	0,42 m
Perfil longitudinal	Horizontal
Litologia	Basalto
Unidade Litoestratigráfica	Grupo Serra Geral
Município	Turvo/PR
Registro Nacional Canie/Cecav	Sem registro até o momento
Registro Nacional CNC/SBE	PR-447

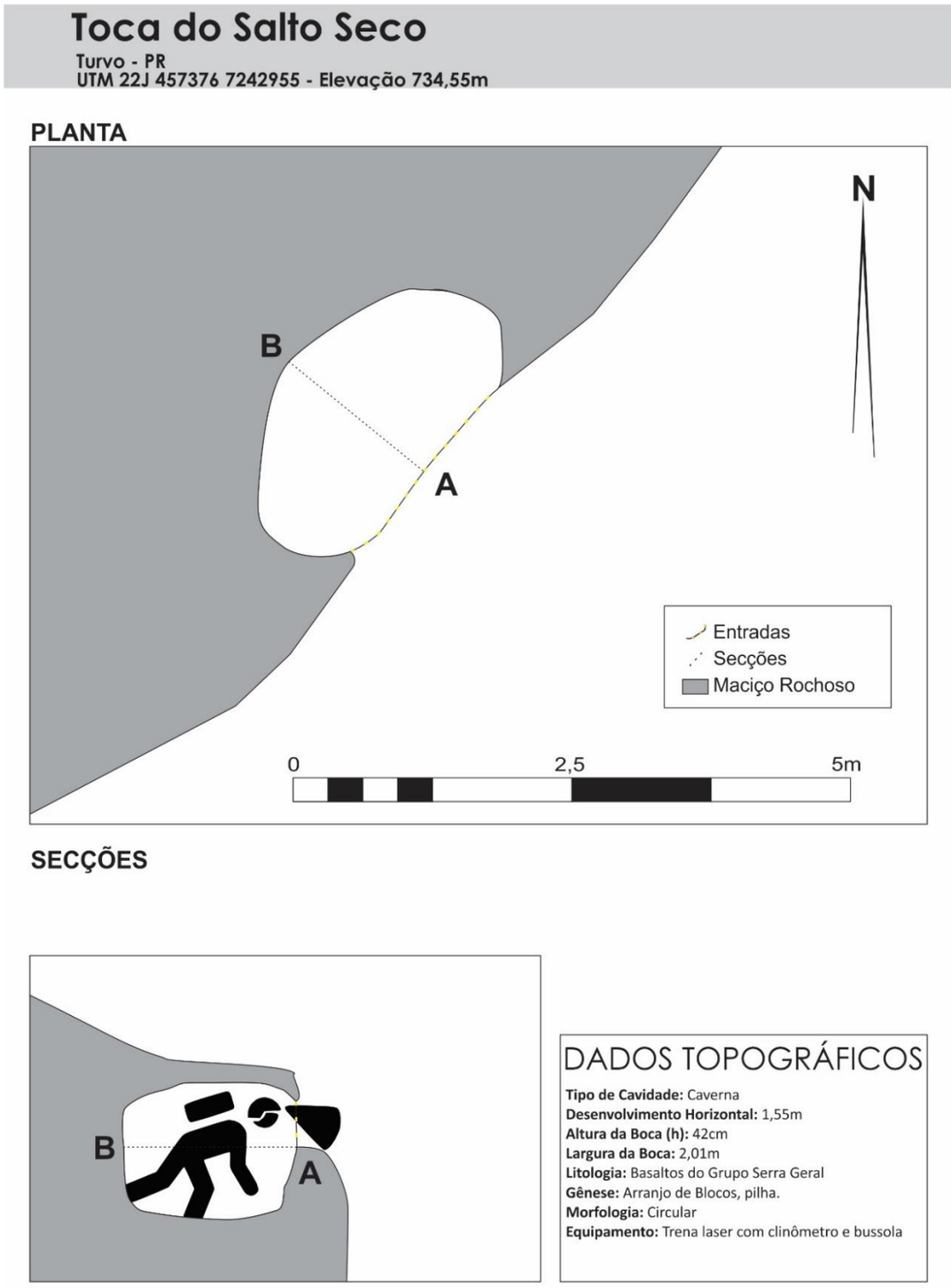
FONTE: GEOPAC (2023).

A Figura 14 apresenta a planta topográfica da Toca do Salto Seco.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3079
Mov. 122

FIGURA 14 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL TOCA DO SALTO SECO



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3080
Mov. 122

e) Lapa do Salto Seco I

Cavidade classificada como caverna, desenvolvida em afloramento de arenito da Formação Botucatu em margem esquerda do rio Cachoeira, representada por rocha muito silicificada com fraturas conchoidais e cruzadas de grande porte. Durante as avaliações, foi observado um painel com gravura rupestre, o qual foi constatado como testemunho de interesse arqueológico pela equipe responsável pelos estudos arqueológicos.

O acesso se dá pela margem esquerda do rio Cacheira, devendo percorrer por trilha de alta declividade que leva ao local conhecido como Salto Seco. A cavidade está localizada distante 283 metros da estrutura mais próxima do empreendimento.

A seguir constam registros fotográficos da Lapa do Salto Seco I (Foto 72 a Foto 75).

FOTO 72 – VISTA FRONTAL DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 73 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

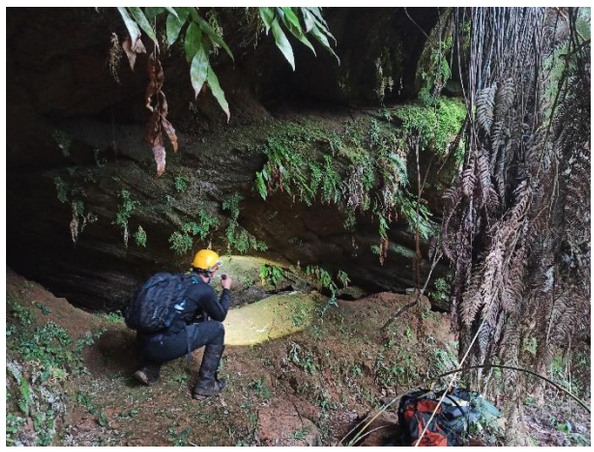
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3081
Mov. 122

FOTO 74 – PAINEL COMO GRAVURA RUPESTRE OBSERVADO NO INTERIOR DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 75 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

A Tabela 13 apresenta todas as características e dados da Lapa do Salto Seco I.

TABELA 13 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA LAPA DO SALTO SECO I

Nome	Lapa do Salto Seco I
Classificação	Caverna
Coordenadas UTM	22J X: 457509 m Y: 7243173 m
Altitude da Boca (cota zero)	642 m
Morfologia	Lenticular
Desenvolvimento Horizontal	3,92 m
Largura da Boca	8,39 m
Altura da Boca	3,01 m
Perfil longitudinal	Horizontal
Litologia	Arenito
Unidade Litoestratigráfica	Formação Botucatu
Município	Turvo/PR
Registro Nacional Canie/Cecav	Sem registro até o momento
Registro Nacional CNC/SBE	PR-447

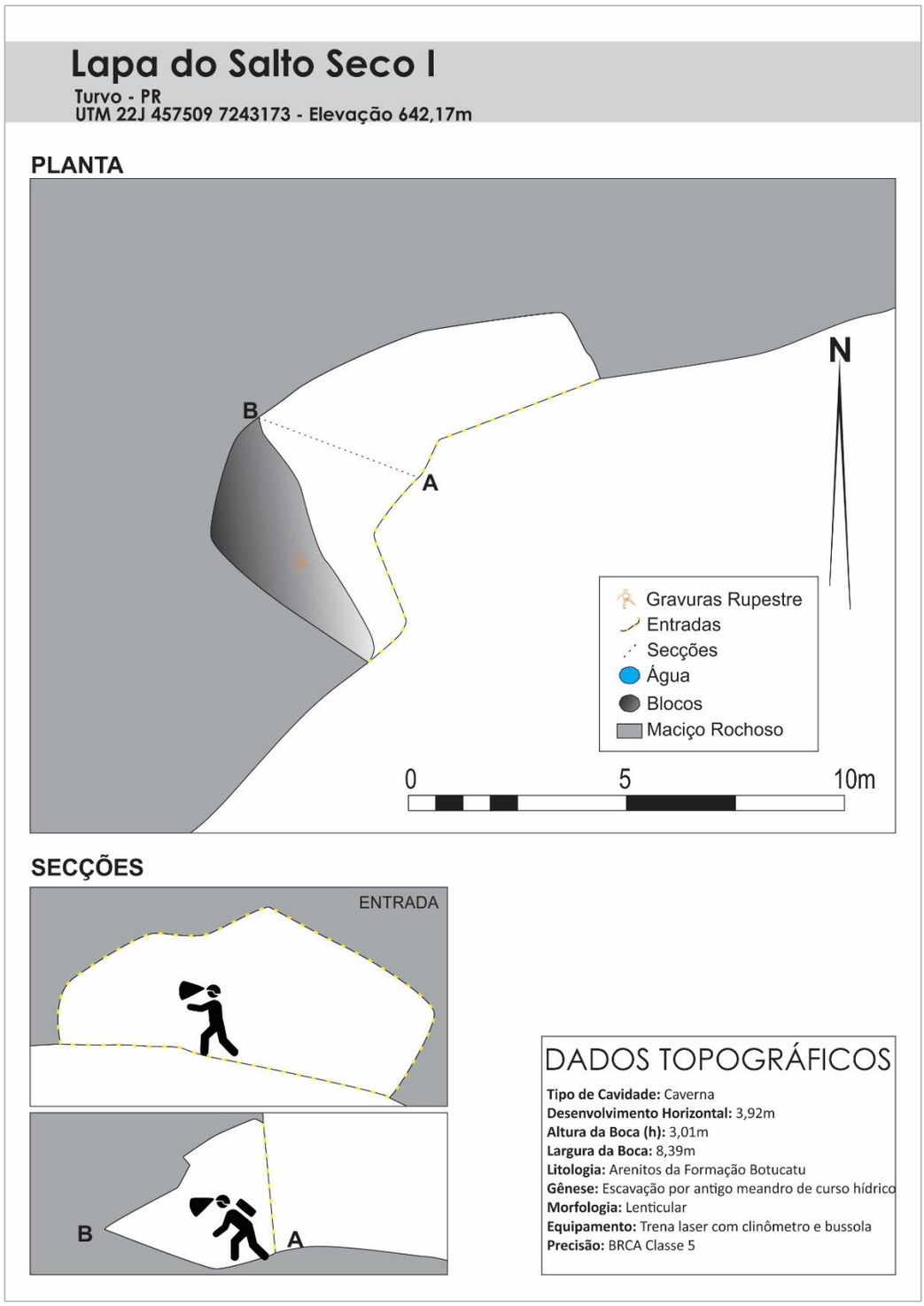
FONTE: GEOPAC (2023).

A Figura 15 apresenta a planta topográfica da Lapa do Salto Seco I.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3082
Mov. 122

FIGURA 15 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL LAPA DO SALTO SECO I



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3083
Mov. 122

f) Gruta do Salto Seco II

Cavidade classificada como caverna, é desenvolvida em afloramento de arenito da Formação Botucatu na margem esquerda do rio Cachoeira. A cavidade possui um pequeno lago ao fim do seu desenvolvimento. Durante as avaliações não foram identificados vestígios paleontológicos e arqueológicos.

O acesso da cavidade se dá pela margem esquerda do rio Cachoeira, devendo seguir pela trilha de acesso ao local conhecido como Salto Seco. A cavidade está distante 299 metros da estrutura mais próxima do empreendimento (acesso).

A seguir constam registros fotográficos da Lapa do Salto Seco II (Foto 76 a Foto 79).

FOTO 76 – BOCA DE ENTRADA DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 77 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3084
Mov. 122

FOTO 78 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 79 – VISTA DO INTERIOR DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

A Tabela 14 apresenta todas as características e dados da Gruta do Salto Seco II.

TABELA 14 - CARACTERISTICAS GERAIS DA GRUTA DO SALTO SECO II

Nome	Gruta do Salto Seco II
Classificação	Caverna
Coordenadas UTM	22J X: 457524 m Y: 7243207 m
Altitude da Boca (cota zero)	642 m
Morfologia	Retangular
Desenvolvimento Horizontal	8,92 m
Largura da Boca	5,90 m
Altura da Boca	3,38 m
Perfil longitudinal	Horizontal
Litologia	Arenito
Unidade Litoestratigráfica	Formação Botucatu
Município	Turvo/PR
Registro Nacional Canie/Cecav	Sem registro até o momento
Registro Nacional CNC/SBE	PR-449

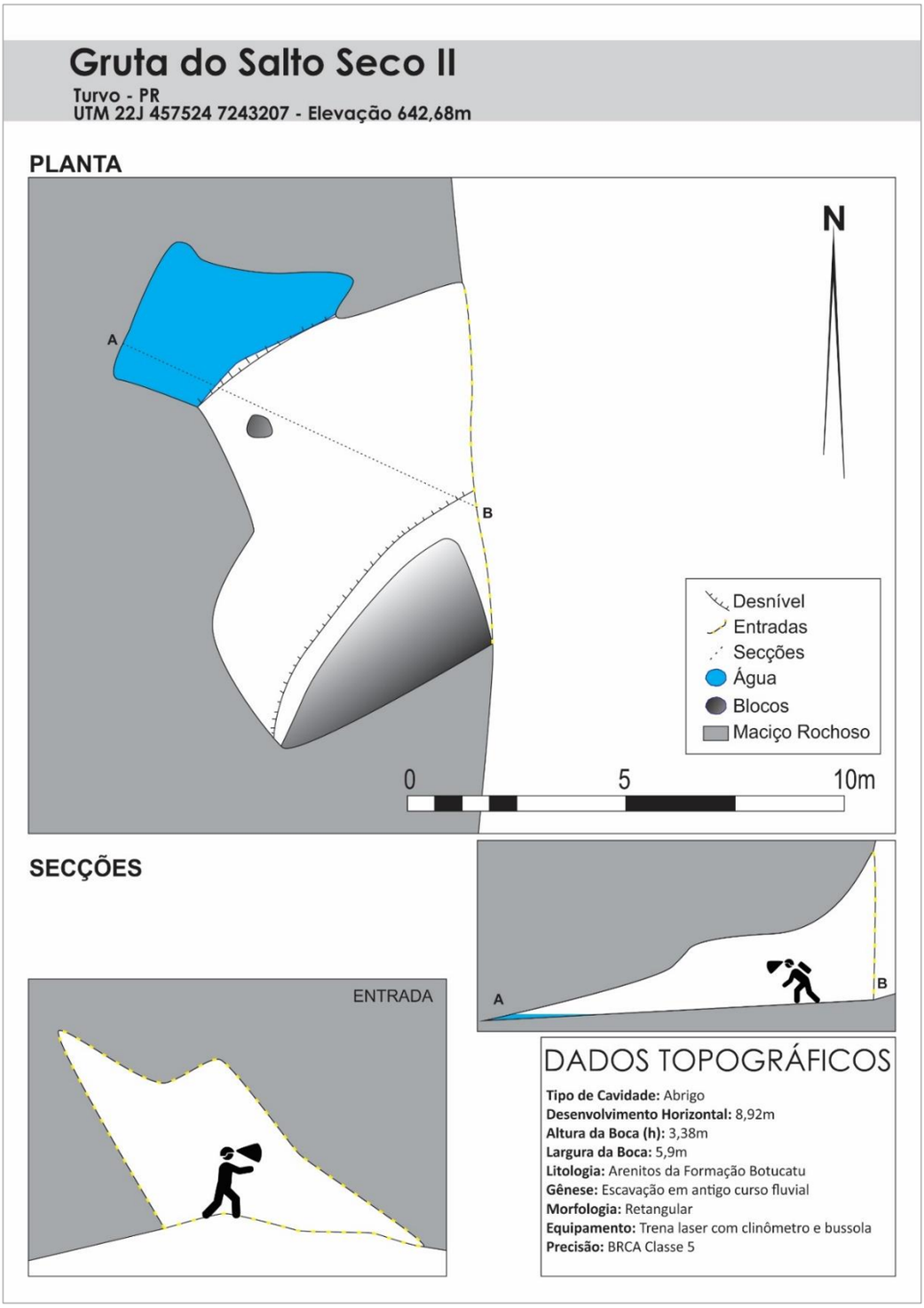
FONTE: GEOPAC (2023).

Apresenta-se a seguir a planta topográfica da Gruta do Salto Seco II (Figura 16).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3085
Mov. 122

FIGURA 16 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL GRUTA DO SALTO SECO II



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3086
Mov. 122

g) Lapa do Salto Seco III

Cavidade classificada como abrigo, possui morfologia de lapa com ocorrência de abertura em formato de lente partida ao meio. Sua formação se deu durante a fase de percolação da água do rio Cachoeira, na margem esquerda, que escavou o maciço rochoso composto por arenito da Formação Botucatu. A cavidade se desenvolveu em cruzadas de grande porte nesse maciço, onde a água, por efeito abrasivo, carregou grãos de areia até a formação da cavidade. Foram observados quatro (04) painéis com gravuras rupestres em baixo relevo em blocos abatidos do teto.

O acesso à cavidade se dá pela margem esquerda do rio Cachoeira, devendo seguir pela trilha de acesso ao local conhecido como Salto Seco. A cavidade está situada a 311 metros da estrutura mais próxima do empreendimento (acesso). A seguir constam registros fotográficos da Lapa do Salto Seco III (Foto 80 a Foto 83).

FOTO 80 – VISTA LATERAL DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 81 – VISTA LATERAL DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3087
Mov. 122

FOTO 82 – ANÁLISES NO INTERIOR DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 83 – PAINEL COM GRAVURA RUPESTRE.



FONTE: GEOPAC (2023).

A Tabela 15 apresenta todas as características e dados da Lapa do Salto Seco III.

TABELA 15 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA LAPA DO SALTO SECO III

Nome	Lapa do Salto Seco III
Classificação	Abrigo
Coordenadas UTM	22J X: 457539 m Y: 7243235 m
Altitude da Boca (cota zero)	648 m
Morfologia	Lapa Semicircular
Desenvolvimento Horizontal	3,97 m
Largura da Boca	20,49 m
Altura da Boca	3,79 m
Perfil longitudinal	Horizontal
Litologia	Arenito
Unidade Litoestratigráfica	Formação Botucatu
Município	Turvo/PR
Registro Nacional Canie/Cecav	Sem registro até o momento
Registro Nacional CNC/SBE	PR-448

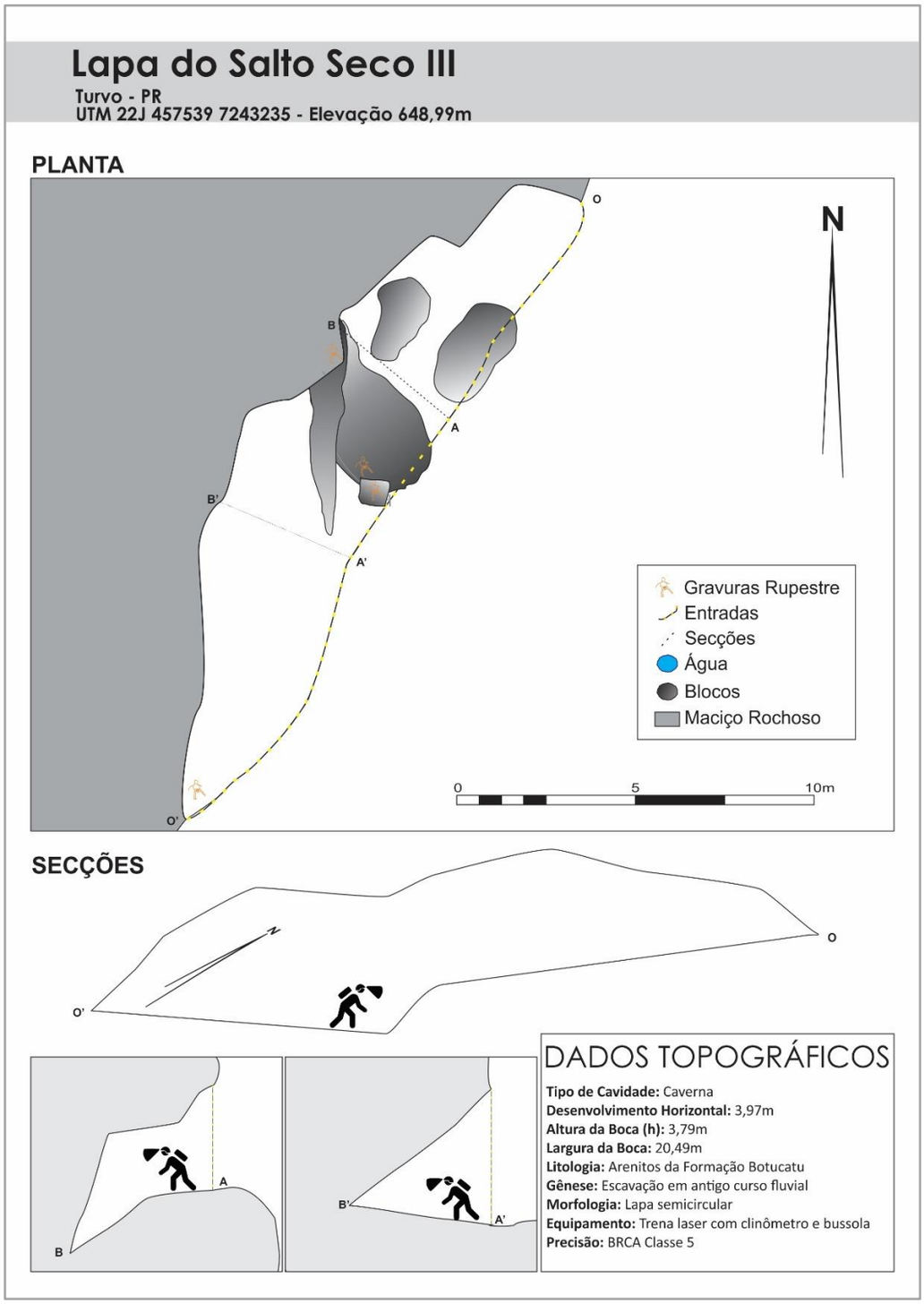
FONTE: GEOPAC (2023).

Apresenta-se a seguir a planta topográfica da Lapa do Salto Seco III (Figura 17).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3088
Mov. 122

FIGURA 17 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL LAPA DO SALTO SECO III



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3089
Mov. 122

i) Gruta do Salto Seco IV

Cavidade de pequenas dimensões classificada como caverna que foi desenvolvida através de abatimento de bloco paralelogramo de arenito da Formação Botucatu, o qual compôs a cavidade em formato triangular, cujo teto e uma das paredes são formados pelo bloco abatido e a outra parede pelo maciço arenítico.

O acesso se dá pela margem esquerda do rio Cacheira, devendo percorrer por trilha de alta declividade que leva ao local conhecido como Salto Seco. A cavidade localiza-se a 370 metros da estrutura mais próxima do empreendimento.

A seguir constam registros fotográficos da Gruta do Salto Seco IV (Foto 84 a Foto 87).

FOTO 84 – BOCA DE ENTRADA DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 85 – VISTA LATERAL DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3090
Mov. 122

FOTO 86 – VISTA LATERAL DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

FOTO 87 – DETALHE DE ARENITO DA CAVIDADE.



FONTE: GEOPAC (2023).

A Tabela 16 apresenta todas as características e dados da Gruta do Salto Seco IV.

TABELA 16 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA GRUTA DO SALTO SECO IV

Nome	Gruta do Salto Seco IV
Classificação	Caverna
Coordenadas UTM	22J X: 457671 m Y: 7243335 m
Altitude da Boca (cota zero)	616 m
Morfologia	Conduto Triangular
Desenvolvimento Horizontal	4,09 m
Largura da Boca	1,74 m
Altura da Boca	1,71 m
Perfil longitudinal	Horizontal
Litologia	Arenito
Unidade Litoestratigráfica	Formação Botucatu
Município	Turvo/PR
Registro Nacional Canie/Cecav	Sem registro até o momento
Registro Nacional CNC/SBE	PR-444

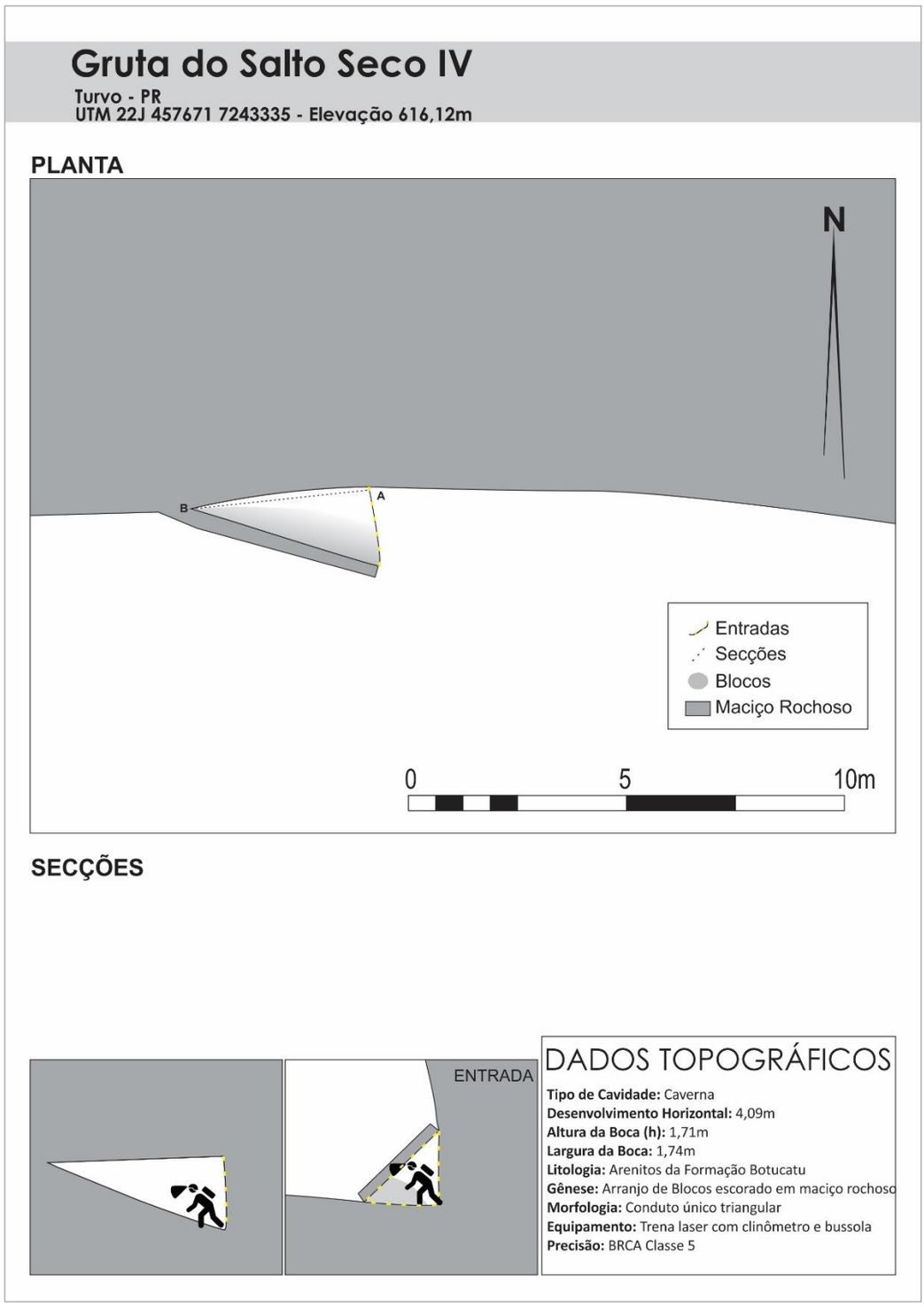
FONTE: GEOPAC (2023).

A Figura 18 apresenta a planta topográfica da Gruta do Salto Seco IV.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3091
Mov. 122

FIGURA 18 - PLANTA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE NATURAL GRUTA DO SALTO SECO IV



FONTE: GEOPAC (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3092
Mov. 122

7.2.6.3 Conclusões Espeleológicas

Conforme exposto pelo Estudo Espeleológico Complementar (Januário de Napoli, 2023) as 11 cavidades naturais identificadas encontram-se fora da área das estruturas da PCH Paredinha, sendo que, somente a cavidade natural Casa de Pedra está situada nas proximidades da poligonal referente as estruturas do empreendimento (11 m de distância), com possibilidades reais de sofrer impactos negativos irreversíveis e de ser suprimida. Ainda dentro da abrangência de 250 metros do empreendimento, tem-se as cavidades Lapa das Briófitas e Abrigo da Pedra Cinza, porém estas não sofrerão impactos negativos irreversíveis e serão preservadas, além de sinalizadas e monitoradas durante as obras e alvo de ações de conscientização junto aos trabalhadores.

Em relação à cavidade Casa de Pedra (valorada como de média relevância), todos os cuidados necessários são tomados por parte da engenharia para proteção de sua estrutura, porém, por estar muito próxima ao empreendimento, formalizou-se o seu pedido de supressão junto ao IAT. Esse pedido foi realizado por medida de precaução caso haja algum impacto na cavidade durante as atividades de engenharia em seu entorno. O Plano de Trabalho para a realização da compensação espeleológica do empreendimento PCH Paredinha, decorrente da possível supressão da cavidade natural Casa de Pedra (registros nacionais CNC PR-443 e CANIE 029286.00001.41.27965) foi formalizado junto ao IAT mediante protocolo nº 22.879.295-0 em 09 de outubro de 2024. O referido Plano de Trabalho é apresentado no Anexo 2.

E ainda, considerando a mitigação e prevenção de possíveis interferências nas cavidades que constituem o patrimônio espeleológico local, sendo elas: Casa de Pedra, Lapa das Briófitas e o Abrigo da Pedra Cinza (inseridas a menos de 250m medido a partir das Estruturas do Empreendimento) com o qual o empreendimento tem relação e responsabilidade de proteção e conservação, segue em execução o Programa de Proteção e Conservação do Patrimônio Espeleológico, a fim de se evitar que ocorram quaisquer impactos negativos, diretos ou indiretos, nos ambientes cavernícolas localizados no entorno do empreendimento e provocados pela instalação do mesmo. O escopo do programa pode

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3093
Mov. 122

ser observado no item 11.1.5 Programa de Proteção e Conservação do Patrimônio Espeleológico.

O Estudo Espeleológico Complementar (Januário de Napoli, 2023) também confirmou a ascensão de registros de cavidades identificadas em áreas de não ocorrência de rochas carbonáticas e nem ferríferas (potencial muito alto e alto - CECAV) representadas em especial por rochas siliciclásticas, impulsionadas principalmente pelos diagnósticos espeleológicos realizados em licenciamentos ambientais de empreendimentos e trabalhos desenvolvidos por grupos espeleológicos, os quais vem contribuindo para novos rumos e diretrizes no âmbito espeleológico no Brasil, comprovando que o território brasileiro possui grande potencial nas diferentes litologias.

Vale ressaltar que, com o registro das 11 cavidades identificadas na área do empreendimento, o município de Turvo se insere entre os principais municípios paranaenses com elevado potencial cavernícola (Januário de Napoli, 2023).

Por fim, em 30 de maio de 2025, o Instituto Água e Terra (IAT), por meio da Informação Técnica CTCAVE – 006/2025, considerou satisfatório o Plano de Trabalho proposto para compensação espeleológica, em decorrência da supressão da cavidade natural Casa de Pedra, recomendando sua formalização por meio de um Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica entre o Instituto e o empreendedor.

7.2.7 Recursos Hídricos

7.2.7.1 Hidrografia

A AZ está inserida na parte final da Bacia Hidrográfica do rio Cachoeira, sub-bacia de contribuição da Bacia do rio Marrecas que, por sua vez se insere, pela divisão hidrográfica do estado do Paraná, na Bacia Hidrográfica do rio Ivaí (MAPA 12).

As principais demandas hídricas na Bacia Hidrográfica do rio Ivaí totalizam 14,31 m³/s, o que representa cerca de 15% da demanda do estado do Paraná. Da demanda de 14,31 m³/s, 44% são referentes ao abastecimento humano, 36% referentes à irrigação, 13%

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3094
Mov. 122

referentes ao uso industrial, 2% referentes à dessedentação de animais e o restante (cerca de 5%) para demandas menos representativas (IAT, 2022).

O rio Cachoeira (Foto 88) tem suas nascentes próximas às localidades de Campina Bonita, em Turvo, e Palmeirinha, em Guarapuava, com as altitudes de suas cabeceiras sendo algumas das mais elevadas da Bacia do Ivaí, variando entre 1.215 m e 1.150 m. Seu curso é sinuoso, com cerca de 75 km de extensão, e recebe, pela margem esquerda, a contribuição do rio Turvo, manancial que abastece a zona urbana de Turvo (TERRA AMBIENTAL, 2018). A oeste, o rio Bonito segue uma trajetória quase paralela, enquanto a Leste o rio Marrecas se une ao rio Ivaí, ambos contribuindo para a drenagem da região (MAPA 12).

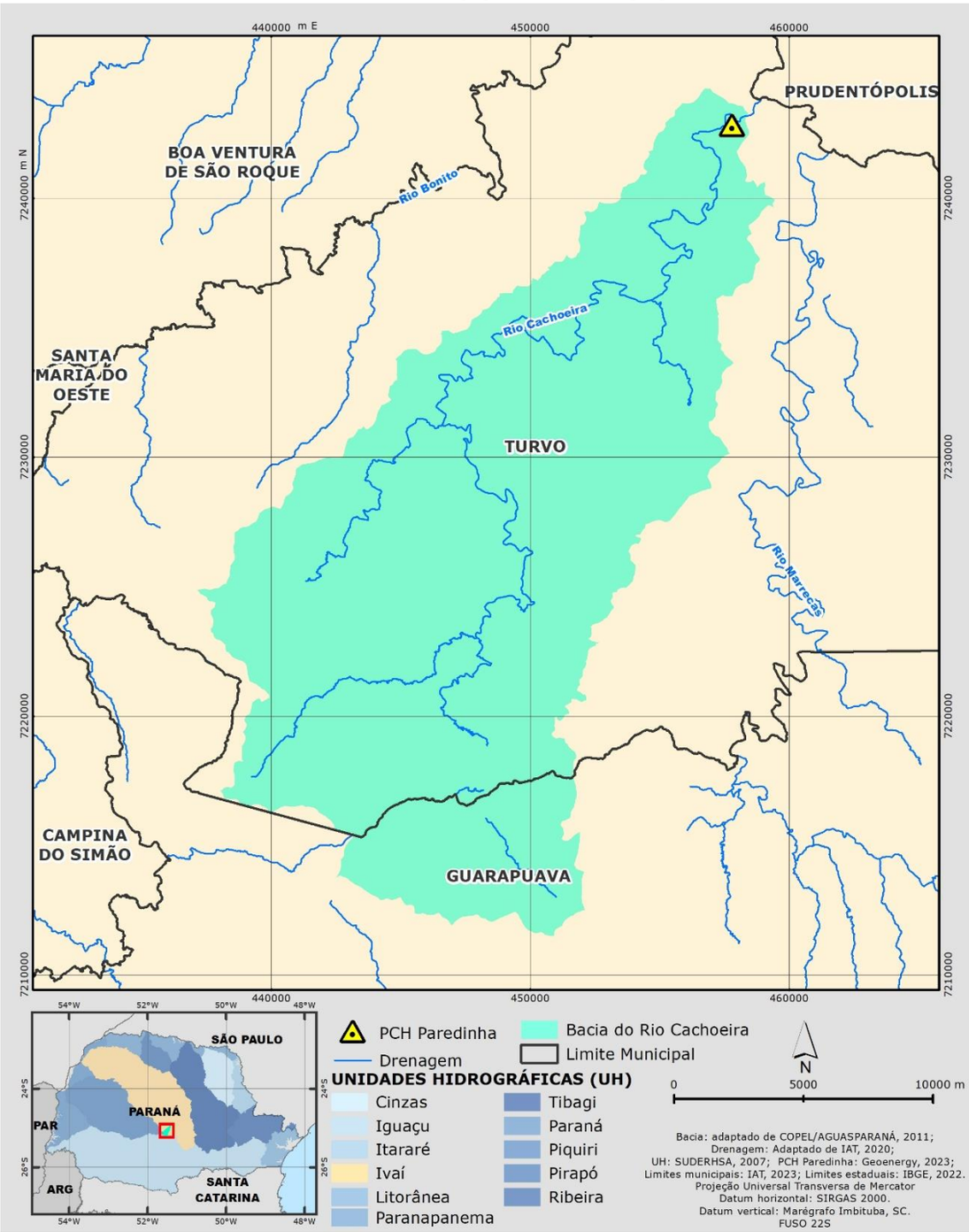
De acordo com a Portaria nº 19/1992 da extinta Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SUREHMA), o enquadramento dos cursos d'água pertencentes à Bacia do Rio Ivaí é predominantemente Classe 2, com exceções: i) de rios destinados ao abastecimento público, desde as nascentes até a captação, com área da sub-bacia inferior a 50 km², que pertencem à Classe 1; e ii) de alguns córregos e ribeirões que pertencem à Classe 3.

Na AZ o enquadramento do rio Cachoeira é o da Classe 2, sendo essa classe de águas superficiais destinada ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção de comunidades aquáticas; à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas; à recreação de contato primário e à aquicultura e à atividade de pesca.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3095
Mov. 122

MAPA 12 - HIDROGRAFIA REGIONAL



FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3096
Mov. 122

O padrão de drenagem da Bacia Hidrográfica do rio Cachoeira é tipicamente dendrítico e algumas características fisiográficas desta bacia são apresentadas na Tabela 17.

TABELA 17 - CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA

Parâmetro	Valor	Unidade
Área	347,35	km²
Perímetro	119,08	km
Comprimento da bacia	33,49	km
Largura da bacia	15,88	km
Largura média da bacia	9,55	km
Comprimento do canal principal	75,17	km
Comprimento total de canais	788,37	km
Índice de sinuosidade	2,27	-
Número total de canais	2.330	nº
Orientação da cabia	nordeste	-
Ordem da bacia	6ª	-
Densidade hidrográfica	6,42	nº/km²
Densidade de drenagem	2,27	km/km²
Coeficiente de compacidade	1,79	-
Índice de circularidade	0,31	-
Fator de forma	0,28	-
Coeficiente de manutenção	2,91	km²/km
Relação de relevo	8,13	m/km
Declividade máxima	90	Graus
Declividade média	7,94	Graus
Declividade mínima	0	Graus
Altitude máxima	1234	m
Altitude média	1055	m
Altitude mínima	624	m

FONTE: TERRA AMBIENTAL (2018).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3097
Mov. 122

De acordo com Terra Ambiental (2018) os parâmetros mencionados na Tabela 17, cabe destacar:

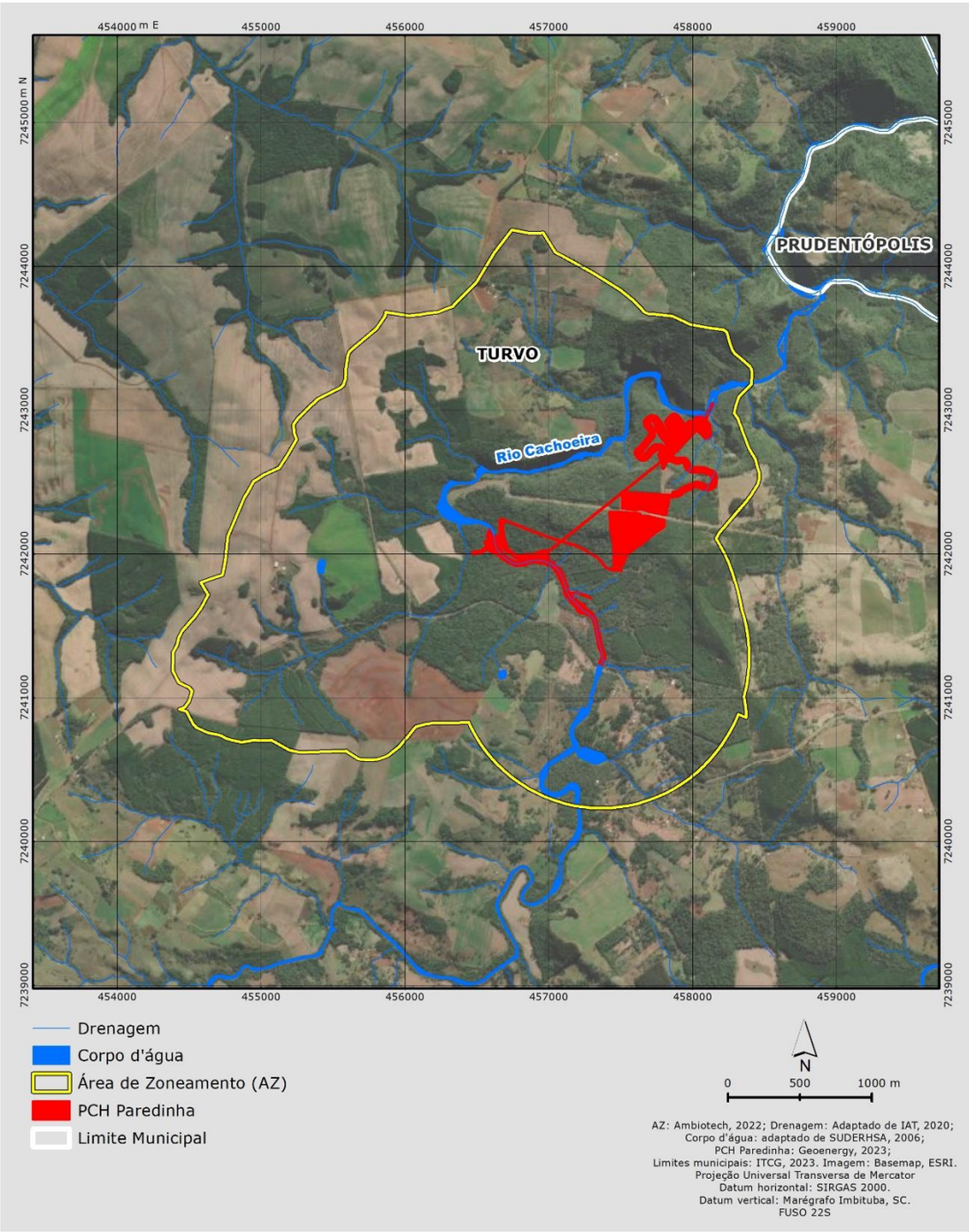
- ✓ Densidade de drenagem (2,27 km/km²) e a densidade hidrográfica (6,42 nº/km²) com valores bastante altos, indicando maior participação do escoamento superficial ligado à dissecação;
- ✓ Índice de sinuosidade (2,27) próximo a 3,00, indicando canal fluvial do rio Cachoeira definitivamente meândrico (Foto 89);
- ✓ Coeficiente de compacidade (1,79) e índice de circularidade (0,31) distantes do valor 1,00, indicando que a bacia possui formato menos arredondado;
- ✓ Fator de forma (0,28) considerado baixo, indicando uma bacia mais longa do que larga;
- ✓ Coeficiente de manutenção (2,91) considerado alto, indicando que a área de recarga de cada segmento fluvial conta com uma boa extensão;
- ✓ Relação de relevo (8,13 m/km) que indica uma amplitude hipsométrica pequena ao longo da bacia, sendo a grande variação do relevo a passagem do terceiro para o segundo planalto paranaense, o que ocorre justamente dentro da AZ (Foto 91 a Foto 93) e será aproveitada para geração de energia.

Em nível local, o Mapa 13 mostra que AZ foi delimitada de modo a envolver o trecho final da Bacia Hidrográfica do rio Cachoeira que drena diretamente para o futuro reservatório da PCH Paredinha e trecho de vazão reduzida (TVR). Nota-se que na AZ o rio Cachoeira possui aproximadamente 5,1 km de curso total, sendo alimentado em ambas as margens por drenagens perenes e intermitentes (sem nomes de acordo com bases oficiais).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3098
Mov. 122

MAPA 13 - HIDROGRAFIA LOCAL NA ÁREA DE ZONEAMENTO



FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3099
Mov. 122

FOTO 88 – VISTA PARA O RIO CACHOEIRA A PARTIR DA RODOVIA JOÃO MARIA DE JESUS.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

FOTO 89 – VISTA PARA TRECHO SINUOSO DO RIO CACHOEIRA NA ÁREA DE ZONEAMENTO.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

FOTO 90 – RIO CACHOEIRA NO LOCAL DA BARRAGEM DA PCH PAREDINHA.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

FOTO 91 – VISTA PARA O FUTURO TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA DA PCH PAREDINHA.



FONTE: Daniel Macedo Neto (2022).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3100
Mov. 122

FOTO 92 – VISTA PARA O FUTURO TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA DA PCH PAREDINHA.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

FOTO 93 – VISTA PARA O TRECHO FINAL DO RIO CACHOEIRA, QUASE NA CONFLUÊNCIA COM O RIO MARRECAS.



FONTE: Daniel Macedo Neto (2022).

7.2.7.2 Qualidade da Água e Comunidades Aquáticas

A qualidade da água do rio Cachoeira foi estudada no EIA do empreendimento através de uma campanha que abordou três pontos amostrais em 06 de dezembro de 2017 (TERRA AMBIENTAL, 2018). Com o avanço do licenciamento ambiental, a qualidade da água passou a ser estudada no âmbito de um programa de monitoramento específico (AMBIOTECH, 2024), que contou com três campanhas amostrais na fase pré-obras e, até o momento, três campanhas amostrais durante a fase de obras.

Considerando que o Parecer Técnico nº 115/24 GEMF/Divisão de Monitoramento não aceitou a menção e análise dos dados exclusivamente oriundos do EIA para este capítulo do PACUERA, apresenta-se aqui a análise de qualidade da água e comunidades aquáticas com base na série de amostragens realizadas no referido programa de monitoramento, fazendo apenas comparativos com os dados do EIA, quando pertinente.

7.2.7.2.1 Metodologia

Para análise da qualidade da água na AZ, foram realizadas amostragens em quatro pontos de coleta, localizados no rio Cachoeira, a montante e a jusante do barramento da PCH Paredinha. A Tabela 18 apresenta as coordenadas dos pontos amostrais e a

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3101
Mov. 122

classificação quanto ao regime de escoamento, enquanto no Mapa 14 consta a distribuição geográfica dos pontos em relação ao empreendimento.

TABELA 18 - CARACTERÍSTICAS DOS PONTOS DO DIAGNÓSTICO DE QUALIDADE DA ÁGUA

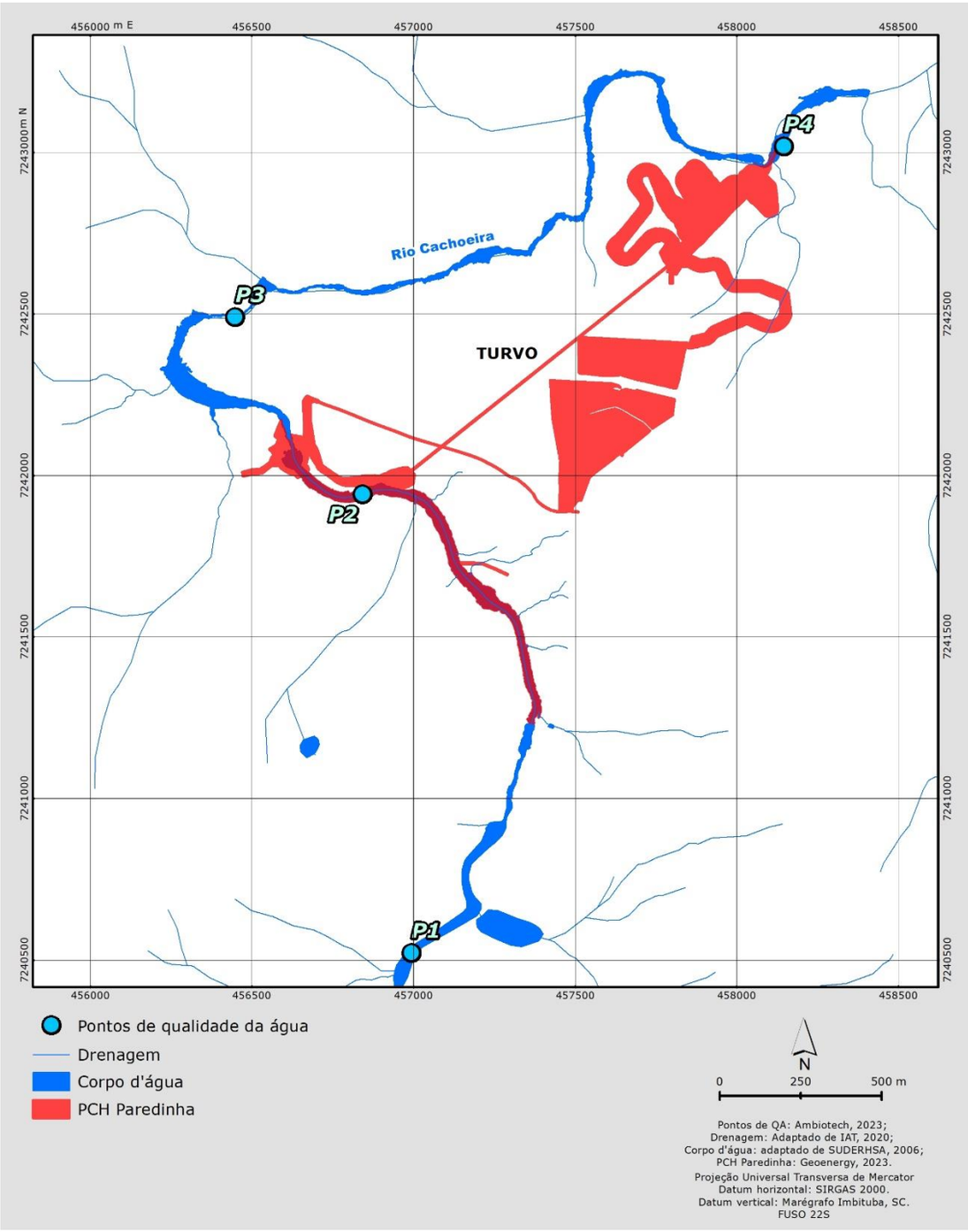
Ponto	Descrição	Coordenadas UTM		Regime de Escoamento
		E	N	
P1	Montante	456.993	7.240.522	Intermediário
P2	Reservatório	456.842	7.241.942	Lêntico
P3	Trecho de Vazão Reduzida (TVR)	456.448	7.242.491	Lótico
P4	Jusante	458.146	7.243.020	Lótico

FONTE: Os autores (2024).
NOTA: Datum SIRGAS 2000, 22J.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3102
Mov. 122

MAPA 14 - PONTOS AMOSTRAIS DE QUALIDADE DA ÁGUA



FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3103
Mov. 122

As campanhas da fase pré-obras foram realizadas em 17/10/2022, 16/01/2023 e 13/04/2023. Após o início das obras (em janeiro/2024), já foram realizadas três campanhas, com amostragens em 10/04/2024, 04/07/2024 e 07/10/2024. As amostras obtidas em campo foram acondicionadas em caixas térmicas e conduzidas para as análises nas sedes dos laboratórios TECLAB (CNPJ 06.255.026/0001-67), localizado em São José dos Pinhais/PR e FREITAG (CNPJ 10.743.183/0001-99), localizado em Timbó/SC. O laboratório TECLAB possui Cadastro de Certificação de Laboratório – CCL n° 002R válido junto ao Instituto Água e Terra - IAT até 12/09/2025. Já o laboratório Freitag possui CCL n° 003R válido junto ao IAT até 07/12/2026. As informações fornecidas nos relatórios de ensaio, bem como nas cadeias de custódia, são de responsabilidade integral do respectivo laboratório, cabendo a este relatório apenas a análise e interpretação dos resultados.

O intervalo entre a Foto 93 e a Foto 104 registra o trabalho de amostragem sendo realizado e os pontos amostrais.

FOTO 93 – AMOSTRAGEM DE ÁGUA NO PONTO P1, 17/10/2022.



FONTE: TECLAB (2022).

FOTO 94 – VISTA PARA O RIO CACHOEIRA EM P2, 17/10/2022.



FONTE: TECLAB (2022).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3104
Mov. 122

FOTO 95 – AMOSTRAGEM DE ÁGUA NO PONTO P2, 16/01/2023.



FONTE: TECLAB (2023).

FOTO 96 – AMOSTRAGEM DE ÁGUA NO PONTO P3, 16/01/2023.



FONTE: TECLAB (2023).

FOTO 97 – AMOSTRAGEM DE ÁGUA NO PONTO P1, 13/04/2023.



FONTE: FREITAG (2023).

FOTO 98 – AMOSTRAGEM DE ÁGUA NO PONTO P4, 13/04/2023.



FONTE: FREITAG (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3105
Mov. 122

FOTO 99 – AMOSTRAGEM DE ÁGUA NO PONTO P1, 10/04/2024.



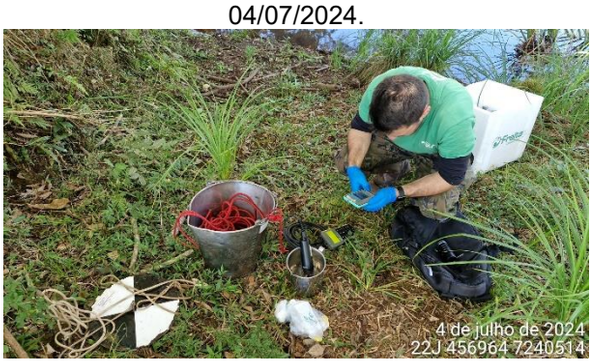
FONTE: Melina Nagata (2024).

FOTO 100 – AMOSTRAGEM DE ÁGUA NO PONTO P4, 10/04/2024.



FONTE: Daniel Macedo Neto (2024).

FOTO 101 – MEDIÇÃO *IN SITU* NO PONTO P2, 04/07/2024.



FONTE: Melina Nagata (2024).

FOTO 102 – AMOSTRAGEM DE ÁGUA NO PONTO P4, 04/07/2024.



FONTE: Melina Nagata (2024).

FOTO 103 – PONTO P1, 07/10/2024.



FONTE: Daniel Macedo Neto (2024).

FOTO 104 – PONTO P2, 07/10/2004.



FONTE: Daniel Macedo Neto (2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3106
Mov. 122

A lista de parâmetros analisados é apresentada no Quadro 5 sendo composta por parâmetros físicos, químicos e biológicos, normalmente utilizados em diagnósticos e monitoramentos de qualidade da água, em atendimento à Resolução CONAMA nº 357/2005.

QUADRO 5 - PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA ANALISADOS

Parâmetros	
Oxigênio Dissolvido	Magnésio
pH	Manganês
Temperatura da Água e do Ar	Fósforo Total
Transparência ou Profundidade (Disco de Secchi)	Ferro
Nitrogênio Amoniacal	Nitrato
Clorofila a	Nitrito
Coliformes Totais	Nitrogênio Total
Coliformes Termotolerantes	Óleos e Graxas Totais
Condutividade	Óleos Vegetais e Gordura Animal
Cor Verdadeira	Sólidos Dissolvidos
DBO (5 dias)	Sólidos Suspensos
DQO	Sólidos Totais
Fenóis Totais	Turbidez
Cobre dissolvido	Organismos Planctônicos (Bentos, Fitoplâncton e Zooplâncton)*
Cálcio	-
Alumínio	-
Potássio	-

FONTE: Os autores (2025).
Nota: * Analisados em maiores detalhes no Monitoramento de Ictiofauna e Macroinvertebrados Aquáticos (Ambiotech, 2023a e 2024a).

A lista de parâmetros que consta no Quadro 5 permite o cálculo dos seguintes índices usados em estudos de qualidade da água: Índice de Qualidade da Água (IQA) e Índice de Estado Trófico (IET). O Índice da Comunidade Fitoplanctônica (ICF) é calculado com dados oriundos do Monitoramento e Manejo da Ictiofauna e Macroinvertebrados Aquáticos (Ambiotech, 2023a e 2024a). Já o Índice da Comunidade Zooplanctônica para

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3107
Mov. 122

Reservatórios (ICZres) e o Índice de Qualidade da Água de Reservatórios (IQAR) não são aqui apresentados porque o reservatório da PCH Paredinha ainda não está formado.

a) Índice de Qualidade de Água (IQA)

O Índice de Qualidade de Água (IQA) é uma ferramenta de avaliação que, se analisada juntamente com os laudos laboratoriais, permite verificar a qualidade da água de determinado corpo hídrico de maneira objetiva. É um índice determinado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondente aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes fecais, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez.
Para o cálculo do IQA é utilizada a seguinte fórmula:

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$$

onde:

IQA: Índice de Qualidade da Água;
qi: qualidade do i-ésimo parâmetro;
wi: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, isto é, um número entre 0 e 1, de forma que:

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$$

onde:

n: número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

De acordo com ANA (2021), os valores do IQA são classificados em faixas que variam entre os estados brasileiros. As faixas utilizadas para o Paraná seguem indicadas na Tabela 19. Destaca-se que essas faixas são ligeiramente diferentes das faixas utilizadas pela CETESB (que são as faixas de uso mais comum no Brasil).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3108
Mov. 122

TABELA 19 - CLASSIFICAÇÃO DAS FAIXAS DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA O ESTADO DO PARANÁ

Categoria	Valores do IQA
Ótima	91 < IQA ≤ 100
Boa	71 < IQA ≤ 90
Regular	51 < IQA ≤ 70
Ruim	26 < IQA ≤ 50
Péssima	IQA> 25

FONTE: ANA (2021).
Nota: Faixas de IQA utilizadas nos estados de Alagoas, Minas Gerais, Mato Grosso, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul (ANA, 2021).

b) Índice de Estado Trófico (IET)

O Índice de Estado Trófico (IET) tem por finalidade classificar os corpos d'água quanto ao seu grau de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação por macrófitas aquáticas.

O IET utilizado nos cálculos segue o proposto por CETESB (2017), sendo composto pelo índice do estado trófico para o fósforo – IETPT e o índice do estado trófico para a clorofila a – IETCL, sendo calculados segundo as equações:

✓ Para rios:

$$IET_{CL} = 10x\left[6 - \left(\frac{-0{,}7 - 0{,}6x(InCL)}{In2}\right)\right] - 20$$

$$IET_{PT} = 10x\left[6 - \left(\frac{0{,}42 - 0{,}36x(InPT)}{In2}\right)\right] - 20$$

onde:

CL: concentração de clorofila a medida à superfície da água, em μg.L^{-1}; e
PT: concentração de fósforo total medida à superfície da água, em μg.L^{-1};
In: logaritmo natural.

Nesse índice, os resultados calculados a partir dos valores de fósforo devem ser entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como o agente causador do processo (CETESB, 2017). Já os resultados calculados a partir da

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3109
Mov. 122

clorofila a fornecem um indicativo do potencial de infestação por macrófitas aquáticas. Assim, o índice médio engloba, de forma satisfatória, a causa e o efeito do processo.

Assim, o resultado do IET será a média aritmética simples, com arredondamento da primeira casa decimal, dos índices relativos ao IET_{PT} e IET_{CL}, segundo a equação:

$$IET = \frac{IET_{PT} + IET_{CL}}{2}$$

Os limites estabelecidos para as classes de trofia para rios seguem descrito na Tabela 20.

TABELA 20- CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO TRÓFICO PARA RIOS

Categoria (Estado Trófico)	Ponderação	Secchi – S (m)	Fósforo Total ($mg.m^{-3}$)	Clorofila a ($mg.m^{-3}$)
CLASSIFICAÇÃO PARA RIOS				
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	-	PT ≤ 13	CL ≤ 0,74
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52	-	13< P ≤ 35	0,74 < CL ≤ 1,31
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59	-	35 < P ≤137	1,31 < CL ≤ 2,96
Eutrófico	59 < IET ≤ 63	-	137< P ≤296	2,96 < CL ≤ 4,70
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67	-	296 < P ≤640	4,70 < CL ≤ 7,46
Hipereutrófico	IET> 67	-	640 < P	7,46 < CL

FONTE: CETESB (2017).
Nota: Índice de Carlson modificado, *apud* CETESB, 2017.

No caso de não haver resultados para o fósforo total ou para a clorofila-a, o índice será calculado com a variável disponível e considerado equivalente ao IET, conforme descrito em CETESB (2006). Nesses casos, serão indicadas observações junto ao resultado, informando que apenas uma das variáveis foi utilizada.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3110
Mov. 122

c) Índice da Comunidade Fitoplanctônica (ICF)

O Índice da Comunidade Fitoplanctônica (ICF) se embasa na dominância dos grandes grupos que compõem o fitoplâncton, na densidade dos organismos e no Índice de Estado Trófico (IET), possibilitando separar em categorias a qualidade da água (ótima, boa, regular e ruim). Os níveis definidos para a classificação do ICF são apresentados na Tabela 21.

TABELA 21- FAIXAS DE QUALIFICAÇÃO DO ICF

Categoria	Níveis
Ótima	Não há dominância entre os grupos Densidade total < 1000 org/mL IET ≤ 52
Boa	Dominância de Clorofíceas (Desmidiáceas) ou Diatomáceas Densidade total > 1000 e < 5000 org/mL 52 < IET ≤ 59
Regular	Dominância de Clorofíceas (Chlorococcales) Densidade total > 5000 e < 10000 org/mL 59 < IET ≤ 63
Ruim	Dominância de Cianofíceas ou Euglenofíceas Densidade total > 10000 org/mL IET > 63

FONTE: CETESB (2006).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3111
Mov. 122

7.2.7.2.2 Resultados

Os laudos dos ensaios laboratoriais realizados referentes às amostragens nos pontos P1 a P4 encontram-se apresentados no Anexo 3 para as campanhas pré-obras e no Anexo 4 para as campanhas realizadas na fase de obras. De modo geral, observa-se na Tabela 22 que a maioria dos parâmetros monitorados nas campanhas pré-obras permaneceu dentro dos limites preconizados pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas doces da Classe 2, exceto fenol nos quatro pontos amostrais da campanha 1, fósforo total em P1 e P4, também na campanha 1; além de DBO em P4, fósforo total nos quatro pontos amostrais e cor verdadeira em P2 e P4 na campanha 3. De modo similar, a Tabela 23 mostra que, na fase de obras somente os parâmetros fósforo total (em P1 e P2 na campanha 1) e cor verdadeira (nos quatro pontos amostrais da campanha 1; em P3 e P4 na campanha 3) excederam os limites da legislação para a Classe 2.

Nas campanhas pré-obras, as análises de fenol (fenóis totais: substâncias que reagem com 4-aminoantipirina) mostraram na campanha 1 resultados cerca de dez vezes superiores ao limite de 0,003 mg/L indicado na Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas da Classe II. Não foi possível detectar a causa desse resultado, destacando-se que o fenol se manteve abaixo do limite de quantificação nas demais amostragens realizadas.

Em relação ao parâmetro fósforo total, os resultados da campanha 1 estavam acima do permitido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas da Classe 2 em P1 e em P4. Em P1, onde o regime de escoamento é intermediário, o valor de 0,08 mg/L foi obtido, excedendo em 1,6 vezes o limite da Classe 2. Em P4, onde o regime de escoamento é lótico, o valor de 0,17 mg/L foi obtido, excedendo em 1,7 vezes o limite da Classe 2. Valores similares foram obtidos na campanha 3 da fase pré-obras, com valores acima do permitido em todos os pontos amostrais.

Na Campanha 3 da fase pré-obras, o resultado da DBO em P4 excedeu em quase quatro vezes o limite de 5 mg/L. Para o parâmetro fósforo, em P1 e P2, onde o regime de escoamento é intermediário, o valor de 0,1 mg/L foi obtido, excedendo em duas vezes o limite da Classe II (0,05 mg/L). Por fim, a cor verdadeira também excedeu os limites da Classe 2 (75 UC) em P2 (77 UC) e P4 (87 UC).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3112
Mov. 122

TABELA 22 - RESULTADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA - FASE PRÉ-OBRAS

Parâmetro	Valor de Referência*	Campanha 1				Campanha 2				Campanha 3				Unidade
		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	
Oxigênio Dissolvido	≥ 5,0	5,3	6,1	5,7	6,1	5,3	5,4	5,6	5,7	7,81	8,17	7,65	6,82	mg/L
Potencial Hidrogeniônico	6,0 a 9,0	7	7,1	6,9	6,9	7,9	8,1	8	7,4	7,7	7,34	7,48	7,39	upH
Temperatura	-	20,8	19,8	20,2	21	25,2	26,7	25,6	27,8	20,9	21,2	23,7	21,3	°C
Turbidez	≤ 100	14	12	13	14	1,3	3,3	2,5	2	7,8	11,1	13,8	16,4	NTU
Nitrogênio Amoniacal	vide nota*	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	0,15	0,18	0,15	0,6	mg/L
Condutividade Elétrica	-	28,3	28,8	28,4	29,2	38,6	38,4	39,8	40	71,2	14,8	16,58	59	µS/cm
Demanda Bioquímica de Oxigênio	≤ 5,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,4	<2,4	<2,4	19,6	mg/L
Demanda Química de Oxigênio	-	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	8,9	< 5,0	13,8	24,1	<50,0	<50,0	<50,0	83	mg/L
Fenol	≤ 0,003	0,03	0,02	0,04	0,03	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<0,01	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	mg/L
Cálcio	-	2,7	2,3	2,3	2,3	3,9	3,9	4,2	5,4	3,3	3,206	3,183	4,661	mg/L
Potássio	-	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	8	5	6	5	0,894	0,889	0,789	1,722	mg/L
Magnésio	-	1,2	1,4	1	1,2	1,4	0,9	2,1	<0,4	1,289	1,272	1,239	1,472	mg/L
Manganês	≤ 0,1	0,015	0,015	0,019	0,018	0,025	0,018	0,036	0,024	<0,013	0,028	0,017	0,028	mg/L
Fósforo Total	vide nota**	0,08	0,05	0,05	0,17	< 0,03	< 0,03	<0,03	<0,03	0,1	0,1	0,083	0,083	mg/L
Ferro	-	0,49	0,37	0,39	0,36	0,8	0,77	0,72	0,72	0,567	1,417	0,75	0,744	mg/L
Nitrito (como N)	≤ 1,0	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,059	0,062	0,057	0,065	mg/L
Óleos e Graxas Totais	-	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	mg/L

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3113
Mov. 122

Parâmetro	Valor de Referência*	Campanha 1				Campanha 2				Campanha 3				Unidade
		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	
Óleos e Graxas Vegetais / Gorduras Animais	-	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais	≤ 500,0	48	23,7	26	30	56	60	64	64	75	<43	<43	60	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	-	< 10,0	14,3	10,0 m	12	< 10,0	< 10,0	<10,0	<10,0	<43	<43	<43	<43	mg/L
Sólidos Totais	-	48	38	36	42	56	60	64	64	75	55	<43	65	mg/L
Coliformes Totais	-	100	< 1	< 1	200	200	200	500	200	340	800	180	510	UFC/100mL
Temperatura do Ar	-	26	23	23	26	25	25,8	26,5	27,2	24,6	25,3	25,6	26,4	°C
Transparência (Disco de Secchi)	-	1,03	1,05	1,2	0,65	1,05	0,59	1,39	0,89	0,35	0,3	0,35	0,35	m
Clorofila	≤ 30	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	µg/L
Cor Verdadeira	≤ 75	39	20	13	29	49	48	43	46	67	77	22	87	UC
Cobre Solúvel	≤ 0,009	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	mg/L
Alumínio	-	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,02	0,03	0,02	<0,05	0,206	<0,05	<0,05	mg/L
Nitrato (como N)	≤ 10,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	<1,0	<1,0	< 1,0	0,252	0,308	1,604	0,412	mg/L
Nitrogênio Total	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	1,75	8,07	<0,50	2,5	0,31	0,37	1,66	0,48	mg/L
Coliformes Termotolerantes / Fecais	≤ 1.000	100	< 1	< 1	100	< 1	< 1	200	< 1	160	530	100	120	UFC/100mL

FONTE: Os autores (2024).
Nota: Limites para nitrogênio amoniacal* (3,7 mg/L para pH ≤ 7,5; 2,0 mg/L para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L para 8,0 < pH ≤ 8,5) e para o fósforo total** (≤ 0,03 em ambiente lêntico; ≤ 0,05 em ambiente intermediário; < 0,1 em ambiente lótico).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls.3114
Mov. 122

TABELA 23 - RESULTADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA - FASE DE OBRAS

Parâmetro	Valor de Referência*	Campanha 1				Campanha 2				Campanha 3				Unidade
		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	
Oxigênio Dissolvido	≥ 5,0	6,23	6,17	6,1	6,25	8,46	8,03	7,93	8,5	9,8	9,3	9,62	9,4	mg/L
Potencial Hidrogeniônico	6,0 a 9,0	7,51	7,87	7,79	7,61	6,27	7,49	7,44	7,67	7,76	7,8	7,97	8,11	upH
Temperatura	-	20,8	21,9	28,9	22,9	15,12	16,22	15,86	14,35	21,6	21,9	22,2	21	°C
Turbidez	≤ 100	41,1	57,6	76,3	62,5	6,6	7,2	4,9	4,8	6,4	3,2	7,6	11,1	NTU
Nitrogênio Amoniacal	vide nota*	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	mg/L
Condutividade Elétrica	-	41	44	240	41	83	67	90	108	41	42	39	196	µS/cm
Demanda Bioquímica de Oxigênio	≤ 5,0	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	mg/L
Demanda Química de Oxigênio	-	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	mg/L
Fenol	≤ 0,003	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	mg/L
Cálcio	-	4,24	4,53	3,98	4,22	5,03	5,77	5,27	5,14	5,25	5,23	5,36	5,3	mg/L
Potássio	-	2,02	2,4	2,13	2,15	1,13	1,2	1,23	1,19	1,27	1,28	1,3	1,35	mg/L
Magnésio	-	1,88	1,96	1,74	1,97	2,11	2,31	2,29	2,16	2,13	2,23	2,18	2,31	mg/L
Manganês	≤ 0,1	0,05	0,05	0,06	0,05	0,01	0,02	<0,013	<0,013	0,05	0,03	0,03	0,04	mg/L
Fósforo Total	vide nota **	0,09	0,08	0,07	0,07	0,02	0,03	<0,013	<0,013	0,03	0,03	0,02	0,04	mg/L
Ferro	-	3,57	2,64	2,22	2,23	0,97	1,06	0,84	0,84	1,52	0,92	0,91	2,13	mg/L
Nitrito (como N)	≤ 1,0	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,03	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	mg/L
Óleos e Graxas Totais	-	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	mg/L
Óleos e Graxas	-	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	mg/L

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3115
Mov. 122

Parâmetro	Valor de Referência*	Campanha 1				Campanha 2				Campanha 3				Unidade
		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	
Vegetais / Gorduras Animais														
Sólidos Dissolvidos Totais	≤ 500,0	20,6	21,6	21,8	24,3	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	-	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	mg/L
Sólidos Totais	-	60	50	62	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	mg/L
Coliformes Totais	-	860	4.700	30.000	8.600	800	100	550	500	400	120	820	800	UFC/100mL
Temperatura do Ar	-	26	25	25	27	15	16	16	17	21,6	21,9	22,2	21	°C
Transparência (Disco de Secchi)	-	0,25	0,2	n.r.	0,25	0,55	0,76	0,67	0,85	0,5	0,6	0,8	0,6	m
Clorofila	≤ 30	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	µg/L
Cor Verdadeira	≤ 75	186	120	285	265	58	59	63	57	64	54	86	100	UC
Cobre Solúvel	≤ 0,009	<0,007	<0,007	<0,007	0,008	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	mg/L
Alumínio	-	3,07	2,1	1,46	1,76	0,27	0,42	0,17	0,28	0,54	0,2	0,23	1,46	mg/L
Nitrato (como N)	≤ 10,0	0,71	0,84	0,89	0,91	0,3	0,52	0,08	0,21	0,49	0,42	0,41	0,5	mg/L
Nitrogênio Total	-	0,71	0,84	0,89	0,91	0,3	0,52	0,1	0,21	0,49	0,42	0,41	0,5	mg/L
Coliformes Termotolerantes / Fecais	≤ 1.000	610	680	650	610	100	30	30	100	106	40	40	170	UFC/100mL

FONTE: Os autores (2024)

Nota: Limites para nitrogênio amoniacal* (3,7 mg/L para pH ≤ 7,5; 2,0 mg/L para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L para 8,0 < pH ≤ 8,5) e para o fósforo total** (≤ 0,03 em ambiente lêntico; ≤ 0,05 em ambiente intermediário; < 0,1 em ambiente lótico).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3116
Mov. 122

Nas campanhas da fase de obras, as análises de fósforo total excederam os limites da Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas da Classe 2 em P1 e P2, durante a campanha 1 somente. Em P1, foi detectada uma concentração de 0,09 mg/L (Tabela 23) onde o limite seria de 0,05 mg/L (ambiente intermediário) e em P2 foi medida a concentração de 0,08 mg/L (Tabela 23) onde o limite seria de 0,03 mg/L (ambiente lêntico).

A Tabela 22 apresenta também que o valor limite de 75 UC para cor verdadeira foi excedido na campanha 1 (em todos os pontos amostrais) e na campanha 3 (em P3 e P4), na fase de obras. Destacam-se os altos valores de cor verdadeira medidos na campanha 1.

Analisando a série de dados das fases pré-obras (Tabela 22) e de obras (Tabela 23) conjuntamente, nota-se que ocorreram poucos desatendimentos aos limites da Classe 2. De um total de 744 análises realizadas, apenas 19 apresentaram resultados acima dos limites (11 na fase pré-obras e 8 na fase de obras), o que corresponde a 2,55% de não conformidade. Portanto, a grande maioria das amostras (97,45%) apresentou conformidade.

Em relação aos parâmetros que apresentaram não conformidades, pode-se tratar o fenol e a DBO como pontuais e não recorrentes até o momento de redação deste relatório. Porém, fósforo total e cor verdadeira demonstraram não atendimento aos limites da legislação mais vezes, em diferentes campanhas e em diferentes pontos amostrais.

O fósforo total apresentou seis episódios de não conformidade num total de 24 análises. O fósforo é um macronutriente cujo ciclo é essencial aos ecossistemas aquáticos, comportando-se como um parâmetro limitante da produtividade primária. Sua origem pode estar associada com o uso e ocupação do solo do entorno, onde ocorrem atividades tais como agricultura intensiva e reflorestamento, categorias que podem contribuir com a introdução do fósforo pelo uso de agroquímicos e posterior lixiviação para os cursos hídricos, principalmente sob influência de eventos de chuva. A influência de chuva antecedente observada em algumas campanhas (como na campanha 1 da fase de obras) com o tipo de regime de escoamento nos pontos P1 e P2 pode favorecer a introdução mais acentuada desses nutrientes (derivado de atividades do entorno), bem com o acúmulo e permanência por mais tempo no corpo d´água. A alternativa de introdução de fósforo por fonte pontual, como esgoto doméstico, não se sustenta neste caso, pois as concentrações

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3117
Mov. 122

de nitrogênio amoniacal são muito baixas (abaixo do limite de quantificação em sua maioria).

Os valores de cor em não conformidade podem estar associados com a dissolução de sais e rochas no meio, como ferro (Fe) e alumínio (Al) por exemplo, os quais podem conferir cor à água. A introdução desses elementos pode ter sido influenciada por chuvas antecedentes às amostragens, ocasionando a lavagem do entorno, onde as obras estão acontecendo, e com exposição do solo que favorece o carreamento de solo para o corpo d´água. Nesse caso, em relação à fase pré-obras, as concentrações de Fe e Al aumentaram razoavelmente, podendo esse aumento ter provocado o desencadeamento da coloração na água, advindo de processos erosivos e movimentação de terra do entorno.

Contudo, apesar das inconformidades supracitadas, os valores de oxigênio dissolvido e DBO, que são os principais parâmetros de enquadramento dos corpos d´água e indicadores da presença de matéria orgânica na água, se apresentam dentro dos limites recomendados em todos os pontos monitorados (exceto a DBO na campanha 3 da fase pré-obras, em P4).

Ao comparar os resultados aqui explanados com as amostragens realizadas para a elaboração do EIA (TERRA AMBIENTAL, 2018), nota-se que não houve indícios de contaminação por fenóis, fósforo total ou matéria orgânica. Naquela oportunidade, somente alumínio e ferro apresentaram valores acima do permitido, possivelmente devido à geoquímica de solos e rochas encontradas na bacia.

a) Índice de Qualidade de Água (IQA)

A Tabela 24 apresenta os índices de qualidade da água (IQAs) calculados para as amostragens realizadas na fase pré-obras e na fase de obras.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3118
Mov. 122

TABELA 24 - ÍNDICES DE QUALIDADE DA ÁGUA CALCULADOS PARA OS PONTOS DE MONITORAMENTO

Ponto Amostral	Fase Pré-Obras			Fase de Obras		
	Campanha 1	Campanha 2	Campanha 3	Campanha 1	Campanha 2	Campanha 3
P1 Montante	73 (boa)	88 (boa)	77 (boa)	67 (regular)	77 (boa)	78 (boa)
P2 Reservatório	87 (boa)	84 (boa)	73 (boa)	65 (regular)	82 (boa)	82 (boa)
P3 TVR	86 (boa)	76 (boa)	77 (boa)	65 (regular)	83 (boa)	81 (boa)
P4 Jusante	73 (boa)	89 (boa)	62 (regular)	66 (regular)	80 (boa)	76 (boa)

FONTE: Os autores (2024).

Os resultados indicam predominantemente água de qualidade “Boa” em todos os pontos monitorados, com valores variando entre 73 e 89. A qualidade “Regular” foi dominante na campanha 1 da fase de obras em todos os pontos amostrais e também foi registrada em P4, na campanha 3 da fase pré-obras. Nota-se, em geral, estabilidade de qualidade quando os efeitos de chuvas anteriores ao dia da amostragem não são registrados. Isso fica evidente ao se considerar que a campanha 1 da fase de obras foi a única com registros significativos de chuvas nas 72h antecedentes à amostragem, gerando lavagem da área superficial do entorno (acumulado de 46,8 mm de acordo com a estação PCH Boa Vista II Jusante - Código: 2451064, e 71,82 mm de acordo com a estação PCH Confluência Jusante - Código 2451066).

O registro de qualidade “Regular” em P4 na campanha 3 da fase pré-obras (IQA = 62) certamente ocorreu pelo elevado valor de DBO da amostra (19,6 mg/L), fato considerado pontual e não recorrente até o momento de redação deste relatório.

Analisando simplificadamente os resultados de montante para jusante, é possível observar que não há um padrão fixo de piora ou melhora entre os índices nos diferentes pontos de amostragem ao longo do trecho de interesse do rio Cachoeira. De modo similar, não se nota grande diferença entre os resultados entre a fase pré-obras e a fase de obras.

Ao comparar os resultados do IQA com aqueles apresentados no EIA do empreendimento (TERRA AMBIENTAL, 2018), nota-se que no EIA o IQA foi calculado somente para P2 e P3, apresentando, respectivamente, os valores 76 e 83, valores estes compreendidos no intervalo de qualidade “Boa” que predominou nas fases pré-obras e de obras até o momento de elaboração deste relatório.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3119
Mov. 122

b) Índice de Estado Trófico (IET)

A Tabela 25 apresenta os índices de estado trófico (IETs) calculados para as amostragens realizadas na fase pré-obras e na fase de obras.

TABELA 25 - ÍNDICES DE ESTADO TRÓFICO CALCULADOS PARA OS PONTOS DE MONITORAMENTO

Ponto Amostral	Fase Pré-Obras*			Fase de Obras**		
	Campanha 1	Campanha 2	Campanha 3	Campanha 1	Campanha 2	Campanha 3
P1 Montante	53 (mesotrófico)	51 (oligotrófico)	48 (oligotrófico)	57 (mesotrófico)	50 (oligotrófico)	52 (oligotrófico)
P2 Reservatório	52 (mesotrófico)	51 (oligotrófico)	48 (oligotrófico)	61 (eutrófico)	55 (mesotrófico)	55 (mesotrófico)
P3 TVR	52 (mesotrófico)	51 (oligotrófico)	48 (oligotrófico)	56 (mesotrófico)	n.c.	49 (oligotrófico)
P4 Jusante	55 (mesotrófico)	51 (oligotrófico)	48 (oligotrófico)	56 (mesotrófico)	n.c.	53 (mesotrófico)

FONTE: Os autores (2024).
Nota: *Resultados considerando o Limite de Quantificação para clorofila-a; **Resultado de IET_{PT}; n.c. – não calculado pois as concentrações de clorofila-a e fósforo total estiveram < LQ.

Os resultados do IET se baseiam nos parâmetros clorofila-a e fósforo total, e foram calculados conforme metodologia apresentada, valendo-se destacar que a clorofila-a (em todas as amostras) foi detectada abaixo dos limites de quantificação (LQ) (Tabela 22 e Tabela 23). Assim, conforme o monitoramento que vem sendo realizado no âmbito de programa ambiental específico, na fase pré-obras utilizou-se o valor do LQ da clorofila-a para o cálculo do IET. Uma vez que esse padrão de não detecção da clorofila-a acima do LQ vem se mantendo, optou-se por, na fase de obras, calcular o IET com base apenas na variável disponível, neste caso, o fósforo total (CETESB, 2006).

Os resultados demonstram predomínio das classificações “oligotrófico” e “mesotrófico”, com uma ocorrência da classificação “eutrófico”. A classificação “oligotrófico” sugere corpos d’água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes. A classificação “mesotrófico”, por sua vez, sugere que o corpo d’água possui produtividade intermediária, mas em níveis aceitáveis com poucas implicações à qualidade da água. Já a classificação “eutrófico”, registrada apenas em P2, na campanha 1 da fase de obras, sugere aumento da

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3120
Mov. 122

produtividade em relação às classificações anteriores e, neste caso, pode ser atribuída aos teores de fósforo total registrados em ambiente lêntico.

A título de comparação com o EIA do empreendimento (TERRA AMBIENTAL, 2018), todos os pontos amostrais foram classificados como ultraoligotróficos naquela oportunidade, indicando corpo d´água limpo, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.

c) Índice da Comunidade Fitoplanctônica (ICF)

A Tabela 26 apresenta os índices da comunidade fitoplanctônica (ICF) calculados para as amostragens realizadas na fase pré-obras e a Tabela 27 apresenta o ICF para as amostragens da fase de obras.

De modo geral, nota-se que o índice apresentou predomínio da categoria “Boa”, com uma ocorrência da categoria “Regular”. São resultados compatíveis com o grau de trofia aferido pelo IET e com os resultados gerais de qualidade da água já apresentados neste documento. Quando o IET apresentou valor mais elevado (61 = eutrófico), o ICF migrou da categoria “Boa” para “Regular”. Isso ocorreu somente em P2 na campanha 1 da fase de obras.

TABELA 26 - ÍNDICES DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DOS PONTOS DE MONITORAMENTO, FASE PRÉ-OBRAS

Ponto Amostral	Fase Pré-Obras					
	Campanha 1		Campanha 2		Campanha 3	
	Níveis	Categoria	Níveis	Categoria	Níveis	Categoria
P1 Montante	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,000012 organismos/m^{-3}, IET= 53, transparência (<2 m)	Boa	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,000009 organismos/m^{-3}, IET= 51, transparência (<2 m)	Boa	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,000007 organismos/m^{-3}, IET= 48, transparência (<2 m)	Boa
P2 Reservatório	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,000017 organismos/m^{-3}, IET=52, transparência (<2 m)	Boa	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,000015 organismos/m^{-3}, IET=51, transparência (<2 m)	Boa	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,00003 organismos/m^{-3}, IET= 48, transparência (<2 m)	Boa
P3 TVR	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,000007	Boa	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,000006	Boa	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,000006	Boa

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3121
Mov. 122

Ponto Amostral	Fase Pré-Obras					
	Campanha 1		Campanha 2		Campanha 3	
	Níveis	Categoria	Níveis	Categoria	Níveis	Categoria
	organismos/m^{-3}, IET=52, transparência (<2 m)		organismos/m^{-3}, IET=51, transparência (<2 m)		organismos/m^{-3}, IET= 48, transparência (<2 m)	
P4 Jusante	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,000012 organismos/m^{-3}, IET= 55, transparência (<2 m)	Boa	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,000011 organismos/m^{-3}, IET= 51, transparência (<2 m)	Boa	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,000008 organismos/m^{-3}, IET= 48, transparência (<2 m)	Boa

FONTE: Os autores (2024).
Nota: Resultados consideram dados do Monitoramento e Manejo da Ictiofauna e Macroinvertebrados Aquáticos (Ambiotech, 2023a).

TABELA 27 – ÍNDICES DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DOS PONTOS DE MONITORAMENTO, FASE DE OBRAS

Ponto Amostral	Fase de Obras					
	Campanha 1		Campanha 2		Campanha 3	
	Níveis	Categoria	Níveis	Categoria	Níveis	Categoria
P1 Montante	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,000006 organismos/m^{-3}, IET= 57, transparência (<2 m)	Boa	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,000008 organismos/m^{-3}, IET= 50, transparência (<2 m)	Boa	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,001414 organismos/m^{-3}, IET= 52, transparência (<2 m)	Boa
P2 Reservatório	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,00012 organismos/m^{-3}, IET= 61, transparência (<2 m)	Regular	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,00013 organismos/m^{-3}, IET= 55, transparência (<2 m)	Boa	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,002786 organismos/m^{-3}, IET= 55, transparência (<2 m)	Boa
P3 TVR	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,000004 organismos/m^{-3}, IET= 56, transparência (<2 m)	Boa	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,000006 organismos/m^{-3}, transparência (<2 m)	Boa	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,000585 organismos/m^{-3}, IET= 49, transparência (<2 m)	Boa
P4 Jusante	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,000007 organismos/m^{-3}, IET= 56, transparência (<2 m)	Boa	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,000009 organismos/m^{-3}, transparência (<2 m)	Boa	Dominância de diatomáceas, densidade total =0,001403 organismos/m^{-3}, IET= 53, transparência (<2 m)	Boa

FONTE: Os autores (2024).
Nota: Resultados consideram dados do Monitoramento e Manejo da Ictiofauna e Macroinvertebrados Aquáticos (Ambiotech, 2024a).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3122
Mov. 122

A título de comparação, o EIA da PCH Paredinha afirmou que o ICF, combinado com os resultados do IET, permitiu classificar a água como de ótima qualidade (numa classificação que vai de ruim, regular, boa a ótima). Por fim, as análises do fitoplâncton indicaram ausência de cianobactérias e da classe Bacillariophyta as seguintes densidades: *Surirella sp*. (22 ind/mL em P1 e 9 ind/mL em P3), *Melosira sp*. (13 ind/mL em P2) e *Pinnularia sp*. (6 ind/mL em P3). As análises do zooplâncton indicaram indivíduos do filo Arthropoda em P2 e do filo Protozoa em P3 (TERRA AMBIENTAL, 2018).

7.2.8 Considerações sobre o Meio Físico

O clima local é classificado como Mesotérmico Úmido – Cfb, com verão temperado, estações bem definidas, ausência de estação seca, inverno brando e temperaturas médias mensais dos meses mais quentes superiores aos 22 ºC. A máxima pluviométrica ocorre no verão e a época seca no inverno.

Na geologia local afloram rochas básicas do Grupo Serra Geral – Formação Vale do Sol e da Formação Pitanga. Além do basalto, também foram registrados arenitos da Formação Botucatu em contato direto com o basalto da Formação Vale do Sol, incluindo diversas porções com arenitos *intertraps*.

Com relação ao relevo, a AZ situa-se na passagem do Segundo para o Terceiro Planalto Paranaense, correspondendo às subunidades geomorfológicas dos Planaltos Residuais da Formação Serra Geral, componente do Segundo Planalto Paranaense, e do Planalto Pitanga Ivaiporã, componente do Terceiro Planalto Paranaense (Maack, 2012).

Destaca-se a ocorrência das classes de solos dos Neossolos Litólicos e dos Latossolos Vermelhos (Santos *et al*., 2008). Os Neossolos Litólicos, são solos rasos, poucos evoluídos, com presença do substrato rochoso à pequena profundidade. Apresentam rochosidade, pedregosidade e quando associados ao relevo ondulado, apresentam alta susceptibilidade à erosão. Já os Latossolos Vermelhos são solos profundos, muito evoluídos e altamente intemperizados, apresentam elevada capacidade de retenção de água, boa permeabilidade e condições físicas favoráveis ao uso.

O Estudo Espeleológico Complementar (Januário de Napoli, 2023) identificou 11 cavidades naturais na área da PCH Paredinha, sendo que a cavidade Casa de Pedra,

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3123
Mov. 122

localizada a apenas 11 metros das estruturas do empreendimento, está suscetível a impactos negativos irreversíveis e pode ser suprimida. Já as cavidades Lapa das Briófitas e Abrigo da Pedra Cinza, situadas dentro da área de 250 metros do empreendimento, não sofrerão impactos significativos e serão preservadas, sinalizadas e monitoradas. Para a Casa de Pedra, foi formalizado um pedido de supressão junto ao IAT, como medida de precaução, e um Plano de Trabalho de compensação espeleológica foi protocolado em 9 de outubro de 2024.

O rio Cachoeira tem suas nascentes próximas às localidades de Campina Bonita (Turvo) e Palmeirinha (Guarapuava), sendo que a AZ situa-se na parte final da Bacia Hidrográfica do rio Cachoeira, onde este rio é enquadrado como da Classe 2. O padrão de drenagem da Bacia é tipicamente dendrítico. No que diz respeito à qualidade da água do rio Cachoeira, os resultados brutos e índices apresentaram-se coerentes com o seu uso proposto dentro da Classe 2 da Resolução CONAMA nº 357/2005.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3124
Mov. 122

7.3 MEIO BIÓTICO

7.3.1 Flora

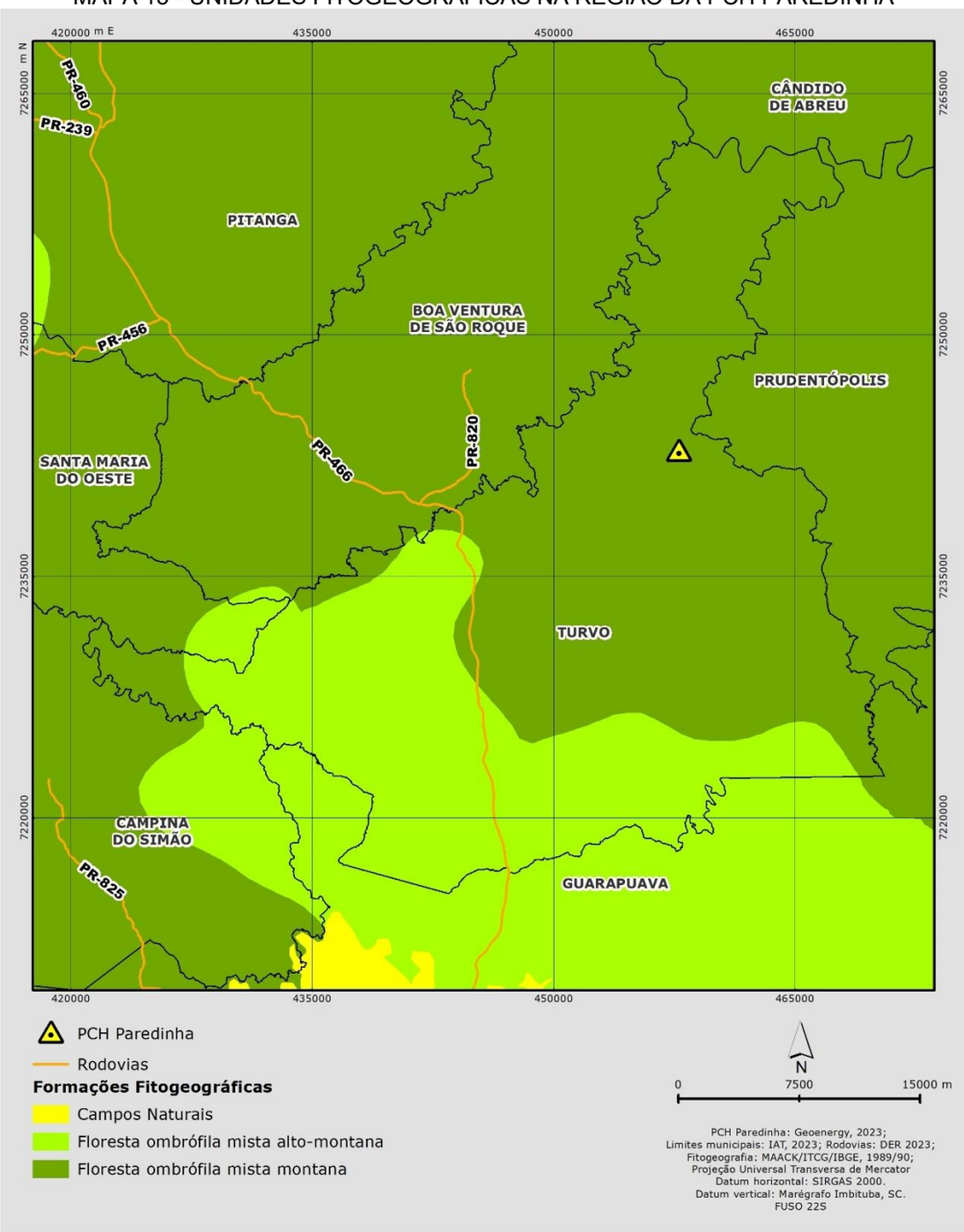
O município de Turvo está situado dentro do Bioma Mata Atlântica, na área de aplicação da Lei Federal nº 11.428/2006. Este bioma abrange cinco grandes unidades geográficas descritas por Roderjan *et al*. (2002): Floresta Estacional Semidecidual (FES), Floresta Ombrófila Mista (FOM), Floresta Ombrófila Densa (FOD), relictos de Savana (cerrado) e Estepe (campos), além das Formações Pioneiras. Na paisagem de Turvo destacam-se os mosaicos vegetacionais com predominância de feições florestais e agrossilvipastoris.

Na cobertura vegetal nativa da região da PCH Paredinha, observa-se a presença predominante da Floresta Ombrófila Mista, incluindo as subformações montana e aluvial (Mapa 15). Contudo, há também a influência da Floresta Estacional Semidecidual, cujas espécies penetram na Floresta Ombrófila Mista formando um ecótono, especialmente nas áreas mais baixas (margens de corpos hídricos), onde a altitude, o clima e a latitude desempenham papel crucial na variação da composição florística e da estrutura da floresta (FUPEF, 2001).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3125
Mov. 122

MAPA 15 - UNIDADES FITOGEOGRÁFICAS NA REGIÃO DA PCH PAREDINHA



FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3126
Mov. 122

7.3.1.1 Aspectos da Vegetação

No levantamento florístico realizado na PCH Paredinha (AMBIOTECH, 2023) foram observadas 235 espécies botânicas nativas distribuídas em 82 famílias. Dentre as famílias com maior riqueza de espécies arbóreas destaca-se Myrtaceae (17 spp.), Fabaceae (16 spp.) e Lauraceae (9 spp.). Dentre os indivíduos não arbóreos, destaca-se a elevada riqueza de espécies de Orchidaceae (17 spp.). Assim, a comunidade arbórea consiste em 827 indivíduos.ha^{-1} representando em Área Basal 32,35 m².ha^{-1}. A espécie mais importante do componente arbóreo foi *Matayba elaeagnoides* (miguel-pintado) com Valor de Importância de 6,93%. Ainda, entre os estágios sucessionais observados no levantamento de campo do inventário florestal da PCH Paredinha, 88,48% das áreas são florestas secundárias que estão em estágio médio de sucessão, 6,51% em estágio avançado e 0,22% em estágio inicial. Para complementar as informações pertinentes a flora do entorno, incursões foram realizadas de forma expedita e, ao incluir estas campanhas, foram registradas 145 espécies botânicas, classificadas em 57 famílias, em que Orchidaceae obteve a maior riqueza (31 spp.), seguidas de Bromeliaceae e Cactaceae, com oito (08) espécies cada.

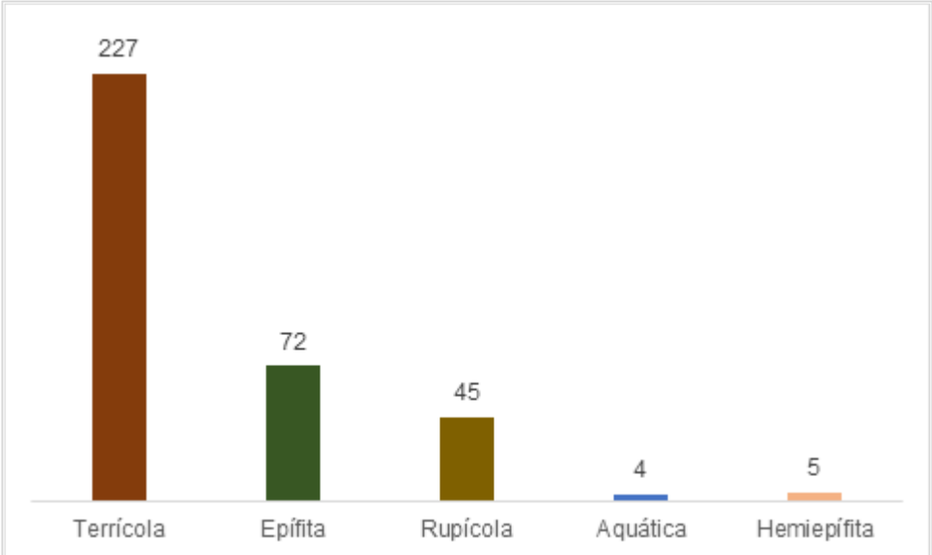
Quando somada a riqueza de espécies registradas no inventário florestal e nos levantamentos expeditos, obteve-se um total de 291 espécies, pertencentes a 84 famílias botânicas. Duas espécies do inventário florestal não foram identificadas em nível de família. E, num contexto geral, a família de maior riqueza foi Orchidaceae, com 36 espécies, seguida por Myrtaceae (17 spp.), Fabaceae (16 spp.) e Lauraceae (10 spp.).

Ao analisar o hábitat das plantas registradas, 227 espécies apresentam comportamento terrícola, seguido das epífitas com 72 espécies. Destaca-se que as espécies podem ser enquadradas em mais de uma categoria, devido às adaptações que as plantas desenvolvem de acordo com as condições ambientais. A relação da riqueza de espécies por hábitat é apresentada no Gráfico 8.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3127
Mov. 122

GRÁFICO 8 - RIQUEZA DE ESPÉCIES OBSERVADAS EM CAMPO DE ACORDO COM O HÁBITAT



FONTE: AMBIOTECH (2024).

Devido à geomorfologia do local, com desnível abrupto elevado na área que contorna o rio Cachoeira, que atinge altitudes inferiores a 700 m, e, com o fluxo natural do rio em direção ao rio Ivaí, onde a Floresta Estacional Semidecidual ocorre naturalmente (Wrege *et al*., 2017), espécies desta fitofisionomia acabam adentrando à FOM, caracterizando um ecótono. Como exemplo, pode-se citar a ocorrência de *Balfourodendron riedelianum* (pau-marfim) na amostragem pois esta espécie ocorre principalmente em Floresta Estacional Semidecidual e Decidual (Carvalho, 2004). Assim, *Araucaria angustifolia* (araucária) aparece de forma mais escassa nos remanescentes florestais, além de uma mistura de espécies das duas fitofisionomias acaba se desenvolvendo, com ausência da dominância do dossel por copas da referida espécie. Também pode-se considerar que o quantitativo de riqueza de espécies foi muito elevado devido a esta condição de ecótono do local.

O Quadro 6 apresenta a listagem de espécies encontradas registradas no inventário florestal e nos levantamentos expeditos, bem como as características das espécies e graus de ameaça.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3128
Mov. 122

QUADRO 6 - LISTA FLORÍSTICA GERAL DA ÁREA DE ZONEAMENTO DO PACUERA DA PCH PAREDINHA

Família	Espécie	Origem	Endêmica (BR)	Forma de Vida	Hábitat	Status Ameaça			Reg.
						Est.	Nac.	Int.	
Acanthaceae	*Justicia brasiliana* Roth	NATIVA	NÃO	SUBARB	TE	-	-	-	B
Acanthaceae	*Justicia carnea* Lindl.	NATIVA	NÃO	ARB/SUBARB	TE	-	-	-	A
Acanthaceae	*Justicia* sp.	-	-	ARB/SUBARB	TE	-	-	-	A
Acanthaceae	*Ruellia angustiflora* (Nees) Lindau ex Rambo	NATIVA	NÃO	ARB	TE	-	-	-	A/ B
Amaryllidaceae	*Hippeastrum reticulatum* Herb.	NATIVA	-	HERB	TE	-	-	-	A/ B
Amaryllidaceae	*Nothoscordum bonariense* (Pers.) Beauverd	NATIVA	NÃO	HERB	TE	-	-	-	A
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius* Raddi	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A/ B
Anemiaceae	*Anemia phyllitidis* (L.) Sw.	NATIVA	NÃO	HERB	RU/TE	-	-	-	A/ B
Anemiaceae	*Anemia tomentosa* (Sav.) Sw.	NATIVA	NÃO	HERB	TE	-	-	-	B
Annonaceae	*Annona sylvatica* A.St.-Hil.	NATIVA	SIM	ARV	TE	-	-	-	A/ B
Annonaceae	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Apiaceae	*Eryngium pandanifolium* Cham. & Schltdl.	NATIVA	NÃO	HERB	RU/TE	-	-	-	A
Apocynaceae	*Macropharynx peltata* (Vell.) J.F.Morales & M.E. Endress	NATIVA	SIM	HERB/LVT	EP/HE P/ TE	-	-	-	A
Aquifoliaceae	*Ilex brevicuspis* Reissek	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Aquifoliaceae	*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A/ B
Aquifoliaceae	*Ilex theezans* Mart. ex Reissek	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Araceae	*Asterostigma* cf. *lividum* (Lodd.) Engl.	NATIVA	SIM	HERB	TE	-	-	-	A
Araceae	*Philodendron meridionale* Buturi & Sakur.	NATIVA	SIM	HERB/ LVT	EP/HE P/ TE	-	-	-	A/ B

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3129
Mov. 122

Família	Espécie	Origem	Endêmica (BR)	Forma de Vida	Hábitat	Status Ameaça			Reg.
						Est.	Nac.	Int.	
Araceae	*Philodendron missionum* (Hauman) Hauman	NATIVA	SIM	HERB/ LVT	HEP	EN	-	-	A/ B
Araceae	*Thaumatophyllum bipinnatifidum* (Schott ex Endl.) Sakur., Calazans & Mayo	NATIVA	NÃO	HERB	AQ/HE P /RU/TE	-	-	-	A/ B
Araliaceae	*Dendropanax cuneatus* (DC.) Decne. & Planch.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A/ B
Araliaceae	*Hydrocotyle leucocephala* Cham. & Schltdl.	NATIVA	NÃO	HERB	TE	-	-	-	A
Araliaceae	*Oreopanax fulvus* Marchal	NATIVA	SIM	ARV	TE	RR	-	-	A
Araliaceae	*Didymopanax morototoni* (Aubl.) Decne. & Planch.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze	NATIVA	NÃO	ARV	TE	RR	EN	CR	A/ B
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman	NATIVA	NÃO	PALM	TE	-	-	-	A/ B
Asparagaceae	*Cordyline spectabilis* Kunth & Bouché	NATIVA	NÃO	DRAC	TE	-	-	-	A/ B
Aspleniaceae	*Asplenium kunzeanum* Klotzsch ex Rosenst.	NATIVA	SIM	HERB	TE	-	-	-	A
Aspleniaceae	*Asplenium* sp.	-	-	HERB	EP	-	-	-	A
Asteraceae	*Elephantopus mollis* Kunth	NATIVA	NÃO	HERB	RU/TE	-	-	-	A
Asteraceae	*Baccharis crispa* Spreng.	NATIVA	NÃO	SUBARB	EP/RU/ TE	-	-	-	B
Asteraceae	*Dasyphyllum* spinescens (Less.) Cabrera	NATIVA	SIM	ARV	TE	-	-	-	B
Asteraceae	*Piptocarpha angustifolia* Dusén ex Malme	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Asteraceae	*Piptocarpha axillaris* (Less.) Baker	NATIVA	SIM	ARV	TE	-	-	-	A
Asteraceae	*Vernonanthura divaricata* (Spreng.) H.Rob.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	B

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3130
Mov. 122

Família	Espécie	Origem	Endêmica (BR)	Forma de Vida	Hábitat	Status Ameaça			Reg.
						Est.	Nac.	Int.	
Asteraceae	*Vernonanthura discolor* (Spreng.) H.Rob.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Bignoniceae	*Amphilophium crucigerum* (L.) L.G.Lohmann	NATIVA	NÃO	LVT	TE	-	-	-	B
Begoniaceae	*Begonia fischeri* Schrank	NATIVA	NÃO	SUBARB	TE	-	-	-	A/B
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Bignoniaceae	*Jacaranda puberula* Cham.	NATIVA	SIM	ARV	TE	-	-	-	A/B
Blechnaceae	*Blechnum occidentale* L.	NATIVA	NÃO	HERB	RU/TE	-	-	-	A
Blechnaceae	*Lomaridium plumieri* (Desv.) C. Presl	NATIVA	NÃO	HERB	HEP	-	-	-	A
Bromeliaceae	*Aechmea distichantha* Lem.	NATIVA	SIM	HERB	EP/RU/TE	-	-	-	B
Bromeliaceae	*Aechmea recurvata* (Klotzsch) L.B.Sm.	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU/TE	-	-	-	A/B
Bromeliaceae	*Ananas bracteatus* (Lindl.) Schult. & Schult.f.	NATIVA	NÃO	HERB	TE	-	-	-	A
Bromeliaceae	*Billbergia nutans* H.H.Wendl. ex Regel	NATIVA	NÃO	HERB	EP/TE	-	-	-	B
Bromeliaceae	*Tillandsia stricta* Sol.	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU	-	-	-	A/B
Bromeliaceae	*Tillandsia tenuifolia* L.	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU	-	-	-	A/B
Bromeliaceae	*Vriesea friburgensis* Mez	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	A/B
Bromeliaceae	*Vriesea platynema* Gaudich.	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU/TE	-	-	-	A/B
Bromeliaceae	*Wittrockia cyathiformis* (Vell.) Leme	NATIVA	SIM	HERB	EP/RU	-	-	-	A/B

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3131
Mov. 122

Família	Espécie	Origem	Endêmica (BR)	Forma de Vida	Hábitat	Status Ameaça			Reg.
						Est.	Nac.	Int.	
Cactaceae	*Cereus hildmannianus* K.Schum.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV/SUC	RU/TE	-	-	-	A
Cactaceae	*Hatiora salicornioides* (Haw.) Britton & Rose	NATIVA	SIM	HERB/ SUBARB/ SUC	EP/RU	-	-	-	A
Cactaceae	*Lepismium cruciforme* (Vell.) Miq.	NATIVA	NÃO	HERB/SUC	EP/RU	-	-	-	B
Cactaceae	*Lepismium houlletianum* (Lem.) Barthlott	NATIVA	NÃO	HERB/SUC	EP	-	-	-	B
Cactaceae	*Lepismium lumbricoides* (Lem.) Barthlott	NATIVA	NÃO	HERB/SUC	EP/RU	-	-	-	B
Cactaceae	*Lepismium warmingianum* (K.Schum.) Barthlott	NATIVA	NÃO	HERB/SUC	EP	-	-	-	B
Cactaceae	*Rhipsalis cereuscula* Haw.	NATIVA	NÃO	HERB/SUC	EP	-	-	-	A/ B
Cactaceae	*Rhipsalis floccosa* Salm-Dyck ex Pfeiff.	NATIVA	NÃO	HERB/SUC	EP/RU	-	-	-	B
Cactaceae	*Rhipsalis teres* (Vell.) Steud.	NATIVA	SIM	HERB/ SUBARB/ SUC	EP/RU	-	-	-	B
Cactaceae	*Schlumbergera gaertneri* (Regel) Calvente & Zappi	NATIVA	SIM	HERB/ SUC	EP	-	-	-	A/ B
Campanulaceae	*Siphocampylus macropodus* (Thunb.) G.Don	NATIVA	SIM	ARB/ SUBARB	TE	-	-	-	B
Canellaceae	*Cinnamodendron dinisii* Schwacke	NATIVA	SIM	ARV	TE	-	-	-	A/ B
Cardiopteridaceae	*Citronella paniculata* (Mart.) R.A.Howard	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A/ B
Clethraceae	*Clethra scabra* Pers.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A/ B
Commelinaceae	*Tradescantia* cf. *cymbispatha* C.B.Clarke	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU/ TE	-	-	-	A
Commelinaceae	*Tradescantia crassula* Link & Otto	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU/ TE	-	-	-	A

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3132
Mov. 122

Família	Espécie	Origem	Endêmica (BR)	Forma de Vida	Hábitat	Status Ameaça			Reg.
						Est.	Nac.	Int.	
Commelinaceae	*Tradescantia* sp.	-	-	HERB	EP/RU/ TE	-	-	-	A
Cunoniaceae	*Lamanonia ternata* Vell.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A/ B
Cyatheaceae	*Alsophila* setosa Kaulf.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A/ B
Cyatheaceae	*Cyathea corcovadensis* (Raddi) Domin	NATIVA	SIM	ARB	TE	-	-	-	A/ B
Cyperaceae	*Cyperus* sp.	-	-	HERB	TE	-	-	-	A
Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana* Hook.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	EN	-	A/ B
Didymochlaenaceae	*Didymochlaena truncatula* (Sw.) J.Sm.	NATIVA	NÃO	HERB	TE	-	-	-	A
Dryopteridaceae	*Ctenitis submarginalis* (Langsd. & Fisch.) Ching	NATIVA	NÃO	HERB	RU/TE	-	-	-	A
Dryopteridaceae	*Parapolystichum effusum* (Sw.) Ching	NATIVA	NÃO	HERB	TE	-	-	-	A
Dryopteridaceae	*Rumohra adiantiformis* (G.Forst.) Ching	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU/ TE	-	-	-	A
Ebenaceae	*Diospyros inconstans* Jacq.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A/ B
Elaeocarpaceae	*Sloanea hirsuta* (Schott) Planch. ex Benth.	NATIVA	SIM	ARV	TE	-	-	-	A
Elaeocarpaceae	*Sloanea* sp.	-	-	ARV	TE	-	-	-	A
Erythroxylaceae	*Erythroxylum* cf. *argentinum* O.E.Schulz	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Erythroxylaceae	*Erythroxylum deciduum* A.St.-Hil.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV/ SUBARB	TE	-	-	-	A
Escalloniaceae	*Escallonia bifida* Link & Otto	NATIVA	NÃO	ARB	TE	-	-	-	A/ B

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3133
Mov. 122

Família	Espécie	Origem	Endêmica (BR)	Forma de Vida	Hábitat	Status Ameaça			Reg.
						Est.	Nac.	Int.	
Euphorbiaceae	*Acalypha gracilis* Spreng.	NATIVA	SIM	ARB/ SUBARB	TE	-	-	-	A
Euphorbiaceae	*Acalypha* sp.	-	-	HERB/ SUBARB	TE	-	-	-	A
Euphorbiaceae	*Actinostemon concolor* (Spreng.) Müll.Arg.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A/ B
Euphorbiaceae	*Alchornea sidifolia* Müll.Arg.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Euphorbiaceae	*Colliguaja brasiliensis* Klotzsch ex Baill.	NATIVA	NÃO	ARB	TE	-	-	-	A
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum* (L.) Morong	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A/ B
Euphorbiaceae	*Sebastiania brasiliensis* Spreng.	NATIVA	SIM	ARB/ARV	RU/TE	-	-	-	A
Euphorbiaceae	*Gymnanthes klotzschiana* Müll.Arg.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A/ B
Fabaceae	*Albizia edwallii* (Hoehne) Barneby & J.W.Grimes	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Fabaceae	*Anadenanthera* cf. *colubrina* (Vell.) Brenan	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A/ B
Fabaceae	*Bauhinia forficata* Link	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A/ B
Fabaceae	*Calliandra brevipes* Benth.	NATIVA	NÃO	ARB	TE	-	-	-	A
Fabaceae	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G.Azevedo	NATIVA	NÃO	ARV	TE	RR	-	-	A
Fabaceae	*Dalbergia frutescens* (Vell.) Britton	NATIVA	NÃO	ARB/LVT	TE	-	-	-	A
Fabaceae	*Erythrina crista-galli* L.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Fabaceae	*Inga marginata* Willd.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Fabaceae	*Lonchocarpus cultratus* (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Fabaceae	*Machaerium paraguariense* Hassl.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	RR	-	-	A

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3134
Mov. 122

Família	Espécie	Origem	Endêmica (BR)	Forma de Vida	Hábitat	Status Ameaça			Reg.
						Est.	Nac.	Int.	
Fabaceae	*Machaerium stipitatum* Vogel	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A/B
Fabaceae	*Mimosa pilulifera* Benth.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Fabaceae	*Mimosa scabrella* Benth.	NATIVA	SIM	ARV	TE	-	-	-	A/B
Fabaceae	*Mimosa* sp.	-	-	HERB	RU/AQ	-	-	-	A
Fabaceae	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A/B
Fabaceae	*Senegalia bonariensis* (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger	NATIVA	NÃO	ARB/LVT	TE	-	-	-	A
Gesneriaceae	*Sinningia douglasii* (Lindl.) Chautems	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	A/B
Gesneriaceae	*Sinningia glazioviana* (Fritsch) Chautems	NATIVA	SIM	HERB	RU	-	CR	-	B
Gesneriaceae	*Sinningia leucotricha* (Hoehne) H.E.Moore	NATIVA	SIM	HERB	RU	-	-	-	B
Hypoxidaceae	*Hypoxis decumbens* L.	NATIVA	NÃO	HERB	TE	-	-	-	A
Indet. 1	Indet. 1	-	-	ARV	TE	-	-	-	A
Indet. 2	Indet. 2	-	-	ARV	TE	-	-	-	A
Iridaceae	*Phalocallis* cf. *coelestis* (Lehm.) Ravenna	NATIVA	NÃO	HERB	TE	-	-	-	A
Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Lamiaceae	*Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Lauraceae	*Cinnamomum sellowianum* (Nees & Mart.) Kosterm.	NATIVA	SIM	ARV	TE	-	-	-	A
Lauraceae	*Cryptocarya aschersoniana* Mez	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Lauraceae	*Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F.Macbr.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	B
Lauraceae	*Nectandra grandiflora* Nees & Mart	NATIVA	SIM	ARV	TE	-	-	-	A

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3135
Mov. 122

Família	Espécie	Origem	Endêmica (BR)	Forma de Vida	Hábitat	Status Ameaça			Reg.
						Est.	Nac.	Int.	
Lauraceae	*Nectandra lanceolata* Nees	NATIVA	SIM	ARV	TE	-	-	-	A/B
Lauraceae	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A/B
Lauraceae	*Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso	NATIVA	NÃO	ARV	TE	RR	EN	VU	A/B
Lauraceae	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A/B
Lauraceae	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Lauraceae	*Persea willdenovii* Kosterm.	NATIVA	SIM	ARV	TE	-	-	-	A
Loganiaceae	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV /LVT	TE	-	-	-	A
Lycopodiaceae	*Phlegmariurus mandiocanus* (Raddi) B.Øllg.	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	B
Lythraceae	*Lafoensia pacari* A.St.-Hil.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Malvaceae	*Luehea divaricata* Mart.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A/B
Malvaceae	*Pavonia sepium* A.St.-Hil.	NATIVA	NÃO	ARB/ SUBARB	TE	-	-	-	A
Marantaceae	*Ctenanthe muelleri* Petersen	NATIVA	NÃO	HERB	TE	-	-	-	A
Marantaceae	*Goeppertia longibracteata* (Lindl.) Borchs. & Suárez	NATIVA	SIM	HERB	TE	-	-	-	A
Marantaceae	*Goeppertia* sp.	-	-	HERB	TE	-	-	-	A
Melastomataceae	*Leandra australis* (Cham.) Cogn.	NATIVA	NÃO	ARB/ SUBARB	TE	-	-	-	A
Melastomataceae	*Leandra laevigata* (Triana) Cogn.	NATIVA	SIM	ARB	TE	-	-	-	A
Melastomataceae	*Leandra* sp.	-	-	ARB/ SUBARB	TE	-	-	-	A

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3136
Mov. 122

Família	Espécie	Origem	Endêmica (BR)	Forma de Vida	Hábitat	Status Ameaça			Reg.
						Est.	Nac.	Int.	
Melastomataceae	*Leandra xanthocoma* (Naudin) Cogn.	NATIVA	SIM	ARB	-	-	-	-	B
Melastomataceae	*Miconia petropolitana* Cogn.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Melastomataceae	*Miconia pusilliflora* (DC.) Naudin	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	B
Melastomataceae	*Miconia sellowiana* Naudin	NATIVA	SIM	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Meliaceae	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A/B
Meliaceae	*Cedrela fissilis* Vell.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	VU	VU	A/B
Meliaceae	*Trichilia catigua* A.Juss.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Meliaceae	*Trichilia clausseni* C.DC.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Meliaceae	*Trichilia elegans* A.Juss.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A/B
Monimiaceae	*Mollinedia clavigera* Tul.	NATIVA	SIM	ARV	TE	-	-	-	A/B
Moraceae	*Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger et al.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A/B
Myrtaceae	*Myrcia glomerata* (Cambess.) G.P.Burton & E.Lucas	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Myrtaceae	*Myrcia neolucida* A.R.Lourenço & E.Lucas	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Myrtaceae	*Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O.Berg	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A/B
Myrtaceae	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A/B
Myrtaceae	*Eugenia* sp.	-	-	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Myrtaceae	*Eugenia uniflora* L.	NATIVA	NÃO	ARB	TE	-	-	-	A/B
Myrtaceae	*Eugenia uruguayensis* Cambess.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3137
Mov. 122

Família	Espécie	Origem	Endêmica (BR)	Forma de Vida	Hábitat	Status Ameaça			Reg.
						Est.	Nac.	Int.	
Myrtaceae	*Myrceugenia miersiana* (Gardner) D.Legrand & Kausel	NATIVA	SIM	ARV	TE	-	-	-	A
Myrtaceae	*Myrceugenia* sp.	-	-	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Myrtaceae	*Myrcia* cf. *glabra* (O.Berg) D.Legrand	NATIVA	SIM	ARV	TE	-	-	NT	A
Myrtaceae	*Myrcia hebepetala* DC.	NATIVA	SIM	ARV	TE	-	-	-	A
Myrtaceae	*Myrcia* sp.	-	-	ARV	TE	-	-	-	A
Myrtaceae	*Myrcia* sp2.	-	-	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Myrtaceae	*Myrcianthes gigantea* (D.Legrand) D.Legrand	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Myrtaceae	*Myrciaria floribunda* (H.West ex Willd.) O.Berg	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Myrtaceae	*Myrciaria* sp.	-	-	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Myrtaceae	*Pimenta pseudocaryophyllus* (Gomes) Landrum	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Opiliaceae	*Agonandra excelsa* Griseb.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Orchidaceae	*Acianthera aphthosa* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	NATIVA	SIM	HERB	EP	-	-	-	B
Orchidaceae	*Acianthera hatschbachii* (Schltr.) Chiron & van den Berg	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	B
Orchidaceae	*Acianthera hygrophila* (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	A/B
Orchidaceae	*Acianthera luteola* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	A/B
Orchidaceae	*Acianthera pubescens* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	B
Orchidaceae	*Acianthera recurva* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	B

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3138
Mov. 122

Família	Espécie	Origem	Endêmica (BR)	Forma de Vida	Hábitat	Status Ameaça			Reg.
						Est.	Nac.	Int.	
Orchidaceae	*Acianthera saurocephala* (Lodd.) Pridgeon & M.W.Chase	NATIVA	SIM	HERB	EP	-	-	-	A/B
Orchidaceae	*Acianthera sonderiana* (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	NATIVA	SIM	HERB	EP	-	-	-	A/B
Orchidaceae	*Campylocentrum densiflorum* Cogn.	NATIVA	NÃO	HERB	EP	RR	-	-	B
Orchidaceae	*Campylocentrum grisebachii* Cogn.	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	A
Orchidaceae	*Capanemia micromera* Barb.Rodr.	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	B
Orchidaceae	*Cyclopogon congestus* (Vell.) Hoehne	NATIVA	NÃO	HERB	EP/TE	-	-	-	B
Orchidaceae	*Cyclopogon* sp.	-	-	HERB	TE	-	-	-	A
Orchidaceae	*Epidendrum densiflorum* Hook.	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	A/B
Orchidaceae	*Eurystyles actinosophila* (Barb.Rodr.) Schltr.	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	B
Orchidaceae	*Gomesa cornigera* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	B
Orchidaceae	*Gomesa flexuosa* (Lodd.) M.W.Chase & N.H.Williams	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	B
Orchidaceae	*Gomesa ranifera* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	NATIVA	SIM	HERB	EP	-	-	-	A
Orchidaceae	*Gomesa recurva* R.Br.	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	B
Orchidaceae	*Govenia utriculata* (Sw.) Lindl.	NATIVA	NÃO	HERB	TE	-	-	-	B
Orchidaceae	*Isabelia virginalis* Barb.Rodr.	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU	EN	VU	-	A/B
Orchidaceae	*Isochilus linearis* (Jacq.) R.Br.	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	B
Orchidaceae	*Lankesterella ceracifolia* (Barb.Rodr.) Mansf.	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	B
Orchidaceae	*Leptotes unicolor* Barb.Rodr.	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	A/B

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3139
Mov. 122

Família	Espécie	Origem	Endêmica (BR)	Forma de Vida	Hábitat	Status Ameaça			Reg.
						Est.	Nac.	Int.	
Orchidaceae	*Maxillaria chrysantha* Barb.Rodr.	NATIVA	SIM	HERB	EP	-	-	-	A/B
Orchidaceae	*Maxillaria paranaensis* Barb.Rodr.	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	B
Orchidaceae	*Maxillaria picta* Hook.	NATIVA	SIM	HERB	EP	-	-	-	A/B
Orchidaceae	*Mesadenella cuspidata* (Lindl.) Garay	NATIVA	NÃO	HERB	TE	-	-	-	A
Orchidaceae	*Octomeria micrantha* Barb.Rodr.	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	B
Orchidaceae	*Octomeria octomeriantha* (Hoehne) Pabst	NATIVA	SIM	HERB	EP	-	-	-	B
Orchidaceae	*Oncidium* sp.	-	-	HERB	EP	-	-	-	A
Orchidaceae	*Sauroglossum elatum* Lindl.	NATIVA	NÃO	HERB	TE	-	-	-	A/B
Orchidaceae	*Specklinia grobyi* (Batem. ex Lindl.) F.Barros	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	B
Orchidaceae	*Stanhopea lietzei* (Regel) Schltr.	NATIVA	SIM	HERB	EP	EN	-	-	A/B
Orchidaceae	*Trichocentrum pumilum* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	A/B
Orchidaceae	*Warrea warreana* (Lodd. ex Lindl.) C.Schweinf.	NATIVA	NÃO	HERB	TE	VU	-	-	B
Phytolaccaceae	*Phytolacca* dioica L.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Phytolaccaceae	*Phytolacca thyrsiflora* Fenzl. ex J.A.Schmidt	NATIVA	NÃO	-	-	-	-	-	B
Picramniaceae	*Picramnia parvifolia* Engl.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Pinaceae	*Pinus* sp.	EXÓTICA	-	ARV	TE	-	-	-	A/B
Piperaceae	*Peperomia blanda* (Jacq.) Kunth	NATIVA	NÃO	HERB	RU/TE	-	-	-	A
Piperaceae	*Peperomia circinnata* Link	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	A

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3140
Mov. 122

Família	Espécie	Origem	Endêmica (BR)	Forma de Vida	Hábitat	Status Ameaça			Reg.
						Est.	Nac.	Int.	
Piperaceae	*Peperomia pereskiaefolia* (Jacq.) Kunth	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU/TE	-	-	-	B
Piperaceae	*Peperomia tetraphylla* (G.Forst.) Hook. & Arn.	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU/TE	-	-	-	A/B
Piperaceae	*Peperomia trineura* Miq.	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU	-	-	-	A/B
Piperaceae	*Peperomia urocarpa* Fisch. & C.A.Mey.	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU/TE	-	-	-	A/B
Piperaceae	*Piper aduncum* L.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Piperaceae	*Piper amalago* L.	NATIVA	NÃO	ARB	TE	-	-	-	A
Piperaceae	*Piper mikanianum* (Kunth) Steud.	NATIVA	NÃO	ARB	TE	-	-	-	A
Poaceae	*Chusquea* sp.	-	-	BAMB	TE	-	-	-	A
Poaceae	*Merostachys multiramea* Hack.	NATIVA	NÃO	BAMB	TE	-	-	-	A/B
Poaceae	*Oplismenus hirtellus* (L.) P.Beauv.	NATIVA	NÃO	HERB	TE	-	-	-	A
Poaceae	*Pseudechinolaena polystachya* (Kunth) Stapf	NATIVA	NÃO	HERB	TE	-	-	-	A
Poaceae	*Rugoloa* cf. *pilosa* (Sw.) Zuloaga	NATIVA	NÃO	HERB	TE	-	-	-	A
Podostemaceae	*Podostemum* sp.	-	-	HERB	AQ	-	-	-	A
Polygonaceae	*Polygonum hydropiperoides* Michx.	NATIVA	NÃO	HERB	AQ	-	-	-	A
Polygonaceae	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Polypodiaceae	*Campyloneurum angustifolium* (Sw.) Fée	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU	-	-	-	A
Polypodiaceae	*Campyloneurum nitidum* (Kaulf.) C.Presl	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU/TE	-	-	-	A/B
Polypodiaceae	*Microgramma squamulosa* (Kaulf.) de la Sota	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU	-	-	-	A/B

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3141
Mov. 122

Família	Espécie	Origem	Endêmica (BR)	Forma de Vida	Hábitat	Status Ameaça			Reg.
						Est.	Nac.	Int.	
Polypodiaceae	*Niphidium crassifolium* (L.) Lellinger	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU	-	-	-	A/B
Polypodiaceae	*Pecluma sicca* (Lindm.) M.G.Price	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU	-	-	-	A
Polypodiaceae	*Pleopeltis hirsutissima* (Raddi) de la Sota	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU/TE	-	-	-	A/B
Polypodiaceae	*Pleopeltis pleopeltifolia* (Raddi) Alston	NATIVA	SIM	HERB	EP	-	-	-	B
Polypodiaceae	*Serpocaulon catharinae* (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	NATIVA	NÃO	HERB	EP/RU	-	-	-	A
Primulaceae	*Lysimachia filiformis* (Cham. & Schltdl.) U. Manns & Anderb.	NATIVA	NÃO	HERB	TE	-	-	-	A
Primulaceae	*Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A/B
Primulaceae	*Myrsine gardneriana* A.DC.	NATIVA	NÃO	ARB	TE	-	-	-	A
Primulaceae	*Myrsine umbellata* Mart.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Proteaceae	*Roupala montana* var. *brasiliensis* (Klotzsch) K.S.Edwards	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Pteridaceae	*Adiantum raddianum* C.Presl	NATIVA	NÃO	HERB	RU/TE	-	-	-	B
Pteridaceae	*Doryopteris concolor* (Langsd. & Fisch.) Kuhn & Decken	NATIVA	NÃO	HERB	RU/TE	-	-	-	A
Pteridaceae	*Doryopteris patula* (Fée) Fée	NATIVA	NÃO	HERB	TE	-	-	-	B
Pteridaceae	*Vittaria lineata* (L.) Sm.	NATIVA	NÃO	HERB	EP	-	-	-	B
Rhamnaceae	*Hovenia dulcis* Thunb.	NATURALIZADA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A/B
Rhamnaceae	*Scutia* cf. *buxifolia* Reissek	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Rosaceae	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A/B
Rosaceae	*Rubus erythroclados* Mart. ex Hook.f.	NATIVA	SIM	LVT/ SUBARB	TE	-	-	-	A

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3142
Mov. 122

Família	Espécie	Origem	Endêmica (BR)	Forma de Vida	Hábitat	Status Ameaça			Reg.
						Est.	Nac.	Int.	
Rubiaceae	*Coccocypselum lanceolatum* (Ruiz & Pav.) Pers.	NATIVA	NÃO	HERB	TE	-	-	-	A
Rubiaceae	*Galianthe* sp.	-	-	HERB	RU/TE	-	-	-	A
Rubiaceae	*Ixora* sp.	-	-	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Rubiaceae	*Manettia luteo-rubra* (Vell.) Benth.	NATIVA	SIM	LVT	TE	-	-	-	B
Rubiaceae	*Psychotria leiocarpa* Cham. & Schltdl.	NATIVA	NÃO	ARB	TE	-	-	-	A
Rubiaceae	*Psychotria suterella* Müll.Arg.	NATIVA	NÃO	ARB	TE	-	-	-	B
Rubiaceae	*Rudgea jasminoides* (Cham.) Müll.Arg.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	VU(subsp)	-	A
Rubiaceae	*Rudgea parquioides* (Cham.) Müll.Arg.	NATIVA	NÃO	ARB/SUBARB	TE	-	CR(subsp)	-	A
Rutaceae	*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	RR	-	EN	A/B
Rutaceae	*Citrus* sp.	EXÓTICA	-	ARB/ARV	TE	-	-	-	A/B
Rutaceae	*Esenbeckia grandiflora* Mart.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A/B
Rutaceae	*Helietta apiculata* Benth.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A/B
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara* (L.) Sarg.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A/B
Rutaceae	*Zanthoxylum petiolare* A.St.-Hil. & Tul.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Salicaceae	*Casearia decandra* Jacq.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A/B
Salicaceae	*Casearia lasiophylla* Eichler	NATIVA	SIM	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Salicaceae	*Casearia obliqua* Spreng.	NATIVA	SIM	ARB/ARV	TE	-	-	-	A

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3143
Mov. 122

Família	Espécie	Origem	Endêmica (BR)	Forma de Vida	Hábitat	Status Ameaça			Reg.
						Est.	Nac.	Int.	
Salicaceae	*Casearia sylvestris* Sw.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV/ SUBARB	TE	EN(sinônimo)	-	-	A/B
Salicaceae	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Salicaceae	*Xylosma ciliatifolia* (Clos) Eichler	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Sapindaceae	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A/B
Sapindaceae	*Allophylus guaraniticus* (A. St.-Hil.) Radlk.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A
Sapindaceae	*Allophylus petiolulatus* Radlk.	NATIVA	NÃO	ARB/ ARV	TE	-	-	-	A
Sapindaceae	*Cupania vernalis* Cambess.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A/B
Sapindaceae	*Diatenopteryx sorbifolia* Radlk.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Sapindaceae	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	NATIVA	NÃO	ARB/ARV	TE	-	-	-	A/B
Sapindaceae	*Serjania* multiflora Cambess.	NATIVA	NÃO	LVT	TE	-	-	-	A
Sapindaceae	*Urvillea ulmacea* Kunth	NATIVA	NÃO	LVT	TE	-	-	-	B
Sapotaceae	*Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A/B
Selaginellaceae	*Selaginella* sp.	-	-	HERB	RU/TE	-	-	-	A
Simaroubaceae	*Castela tweedii* Planch.	NATIVA	NÃO	ARB	TE	-	EN	-	A/B
Simaroubaceae	*Picrasma crenata* (Vell.) Engl.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Smilacaceae	*Smilax* campestris Griseb.	NATIVA	NÃO	LVT	TE	-	-	-	A
Solanaceae	*Brunfelsia pilosa* Plowman	NATIVA	NÃO	ARB	TE	-	-	-	B
Solanaceae	*Brunfelsia* cuneifolia J.A.Schmidt	NATIVA	SIM	ARB	TE	-	-	-	A
Solanaceae	*Cestrum bracteatum* Link & Otto	NATIVA	NÃO	ARB	TE	-	-	-	B

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3144
Mov. 122

Família	Espécie	Origem	Endêmica (BR)	Forma de Vida	Hábitat	Status Ameaça			Reg.
						Est.	Nac.	Int.	
Solanaceae	*Solanum mauritianum* Scop.	NATIVA	NÃO	ARB/ ARV	TE	-	-	-	B
Styracaceae	*Styrax leprosus* Hook. & Arn.	NATIVA	NÃO	ARV	TE	-	-	-	A
Symplocaceae	*Symplocos tenuifolia* Brand	NATIVA	NÃO	ARB/ ARV	TE	-	-	-	A
Symplocaceae	*Symplocos tetrandra* Mart.	NATIVA	NÃO	ARB/ ARV	TE	-	-	-	A
Theaceae	*Laplacea fruticosa* (Schrad.) Kobuski	NATIVA	NÃO	ARB/ ARV	TE	-	-	-	B
Thelypteridaceae	*Christella dentata* (Forssk.) Brownsey & Jermy	NATIVA	NÃO	HERB	RU/TE	-	-	-	A
Urticaceae	*Boehmeria caudata* Sw.	NATIVA	NÃO	ARB/ SUBARB	TE	-	-	-	A
Urticaceae	*Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd.	NATIVA	NÃO	ARB/ ARV	TE	-	-	-	A
Violaceae	*Pombalia bigibbosa* (A.St.Hil.) Paula-Souza	NATIVA	NÃO	ARB/ SUBARB	TE	-	-	-	A/ B
Winteraceae	*Drimys brasiliensis* Miers	NATIVA	NÃO	ARB/ ARV	TE	-	-	-	A/ B

Fonte: Flora e Funga do Brasil, 2024.

Nota: FORMA DE VIDA: **ARB**: Arbustiva; **ARV**: Arbórea; **BAMB**: Bambu; **DRAC**: Dracenóide; **HERB**: Herbácea; **LVT**: Liana/Volúvel/Trepadeira; **PALM**: Palmeira; HÁBITAT: **SUBARB:** Subarbustiva; **SUC**: Suculenta; **AQ**: Aquática; **EP:** Epífita; **HEP**: Hemiepífita; **RU**: Rupícola; **TE**: Terricola; STATUS DE AMEAÇA: **CR**: Criticamente em perigo; **EN**: Em perigo; **NT**: Quase ameaçada; **RR**: Rara; **VU**: Vulnerável REGISTRO**: A**: Inventário Florestal da PCH Paredinha (AMBIOTECH, 2023); **B**: Levantamento expedito da área de zoneamento.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3145
Mov. 122

7.3.1.2 Aspectos Conservacionistas

No que diz respeito às espécies ameaçadas de extinção, em escala internacional, constam as elencadas pela IUCN (2024), com ênfase nas categorias efetivas de ameaça. Em nível federal segue os dispostos pela Portaria do MMA n° 148/2022, a qual atualiza a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Para o nível estadual a base levou em consideração o Procedimento Operacional Padrão (POP) n°05, de 20 de junho de 2008, que regulamenta a "Lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Paraná", a qual indica como listas oficiais a Portaria do IBAMA n° 37/1992 e a Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas do Paraná (SEMA/GTZ, 1995), esta última, foi realizada por meio de consulta à listagem de grafias atualizadas elaborada pela parceria entre a Sociedade Chauá e Instituto Mater Natura (Chauá, 2020).

Neste contexto, foram registradas 19 espécies com grau de ameaça preocupante, nas listas avaliadas, em que apenas *Araucaria angustifolia* (araucária) e *Ocotea porosa* (imbuia) encontravam-se presentes nas três listas. Algumas espécies ameaçadas podem ser observadas na sequência entre Foto 105 e a Foto 110.

FOTO 105 – EXEMPLAR DE *Dicksonia sellowiana* (XAXIM-VERDADEIRO).



FONTE: Emílio Carlos Zilli Ruiz (2021).

FOTO 106 – FLORAÇÃO DE ORQUÍDEA *Stanhopea lietzei.*



FONTE: Emílio Carlos Zilli Ruiz (2021).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3146
Mov. 122

FOTO 107 – EXEMPLAR ADULTO DE *Ocotea porosa* (IMBUIA).



FONTE: Emílio Carlos Zilli Ruiz (2021).

FOTO 108 – EXEMPLAR ADULTO DE *Cedrela fissilis* (CEDRO-ROSA).



FONTE: Emílio Carlos Zilli Ruiz (2021).

FOTO 109 – EXEMPLAR JOVEM DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCÁRIA).



FONTE: Emílio Carlos Zilli Ruiz (2021).

FOTO 110 – EXEMPLAR ADULTO DE *Balfourodendron riedelianum* (PAU-MARFIM).



FONTE: Emílio Carlos Zilli Ruiz (2021).

Dentre as espécies endêmicas observadas nos levantamentos, 50 são consideradas exclusivas de biomas brasileiros e para 26 espécies não foi possível confirmar o endemismo, em função da identificação não ter sido realizada em nível específico (Flora e Funga do Brasil, 2024). A Foto 111 e Foto 112 apresentam registros de algumas espécies endêmicas.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3147
Mov. 122

FOTO 111 – FOLHAS DE *Mimosa scabrella* (BRACATINGA).



FONTE: Emílio Carlos Zilli Ruiz (2021).

FOTO 112 – INDIVÍDUO DE *Acianthera sonderiana.*



FONTE: Emílio Carlos Zilli Ruiz (2021).

Em relação às espécies exóticas no interior dos remanescentes florestais, foram observadas três (03) spp. (*Citrus* sp., *Hovenia dulcis* e *Pinus* sp.), porém com pouca representatividade. Apesar de *Hovenia dulcis* (uva-japão) ser considerada naturalizada, cabe destacar que esta espécie é exótica e extremamente invasora na fitofisionomia Floresta Ombrófila Mista (Nauiack, 2015). Está presente na Lista de Espécies Exóticas Invasoras do Paraná (IAP, 2015) e pode formar grandes maciços em áreas de vegetação nativa, principalmente quando há abertura de clareiras e/ou nas bordas de fragmentos. Na Foto 113 e Foto 114 são apresentadas duas destas espécies exóticas.

FOTO 113 – EXEMPLAR DE *Hovenia dulcis* (UVA-JAPÃO).



FONTE: Emílio Carlos Zilli Ruiz (2022).

FOTO 114 – EXEMPLAR DE *Pinus* sp.



FONTE: Emílio Carlos Zilli Ruiz (2022).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3148
Mov. 122

7.3.2 Uso e Ocupação do Solo

As classes de uso e ocupação do solo apresentadas a seguir foram verificadas em campo em janeiro de 2022 e em incursões de campo realizadas em 2024.

Assim, o mapa de Uso do Solo da Área de Zoneamento (AZ) é apresentado em escala adequada no Anexo 05; o qual foi elaborado com base na interpretação de imagem de aerolevantamento de abril de 2017 e do Google Earth Pro, com imagens de julho de 2019. O detalhamento do Uso e Ocupação do Solo nas diferentes escalas do estudo consta na sequência.

7.3.2.1 Município de Turvo/PR

O município de Turvo/PR possui aproximadamente 935,515 km², cujas classes de maior destaque são vegetação nativa, que somam 44,6% da superfície municipal total, sendo a maior porção localizada no interior da Terra Indígena Marrecas onde vivem indígenas das etnias guarani e kaingang.

Ainda, destacam-se áreas ocupadas por agricultura e silvicultura, afigurando uma fisionomia de mosaicos vegetacionais. Conforme Calegari (2012), o município de Turvo sempre se caracterizou por ter uma economia baseada na agricultura e extrativismo. Na década de 60 a 70, destacou-se pelo extrativismo da erva-mate e principalmente pela exploração da madeira, que existia em abundância no município, sendo a agricultura mantida em nível de subsistência (milho, feijão, arroz, mandioca e pequenos animais, com algum destaque para a criação de suínos de maneira extensiva). A década de 80 foi marcada pela prática da agricultura mais mecanizada, com o aumento do plantio de soja, do trigo e do milho. Nesse momento se destacou a pecuária de corte e a introdução por pequenos agricultores de animais apropriados para a produção de leite.

As classes de uso do solo do município de Turvo, podem ser observadas na Tabela 28 e Mapa 16:

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3149
Mov. 122

TABELA 28 - UTILIZAÇÃO DAS TERRAS NO MUNICÍPIO DE TURVO

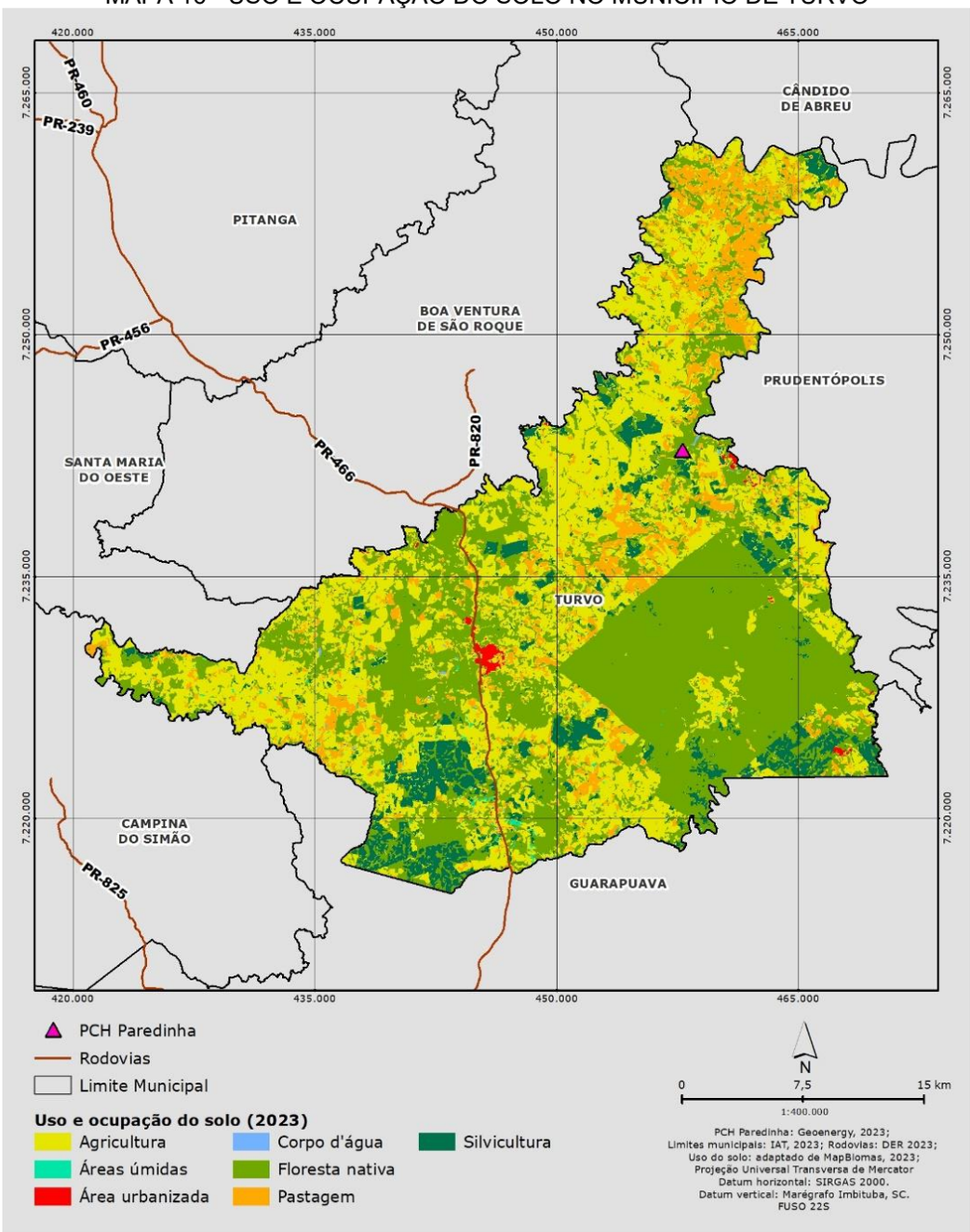
Uso do Solo	Área (ha)	%
Área urbana	405,06	0,4%
Pastagem	9.061,55	9,7%
Agricultura	34.613,82	37,0%
Vegetação nativa	41.700,31	44,6
Silvicultura	7.332,48	7,8%
Áreas úmidas	229,47	0,2%
Massas d'água	173,14	0,2%
Total	93.515,48	100,0%

Fonte: MAPBIOMAS (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3150
Mov. 122

MAPA 16 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE TURVO



Fonte: Adaptado pelos autores (2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3151
Mov. 122

7.3.2.2 Área de Zoneamento

Em relação à AZ a classe de maior destaque foi Vegetação florestal, representando 39,41% do total. Em decorrência das intervenções humanas, essa tipologia ocupa áreas menores que a distribuição original e encontra-se, em geral, com sinais de extração seletiva, representando estágios secundários, com exemplares de grande porte em número reduzido. Em aproximadamente 44% da AZ, as formações nativas foram substituídas por outros usos, principalmente por locais destinados para utilização agropecuária. Também compõem a paisagem, mas em menor proporção, áreas que foram convertidas para a silvicultura de pinus e eucalipto, em que parte desses plantios são utilizados como matéria-prima na fábrica do Grupo Ibemapar.

A Tabela 29, o Gráfico 9 e o Mapa 17 representam o uso do solo na AZ.

TABELA 29 - USO DO SOLO NA ÁREA DE ZONEAMENTO

Uso do Solo	Área (ha)	%
Agricultura	428,38	38,64%
Antropizado	57,76	5,21%
Capoeira	28,60	2,58%
Corpo d´água	15,81	1,43%
Silvicultura	141,21	12,74%
Vegetação florestal	436,97	39,41%
Total	1.108,73	100,0%

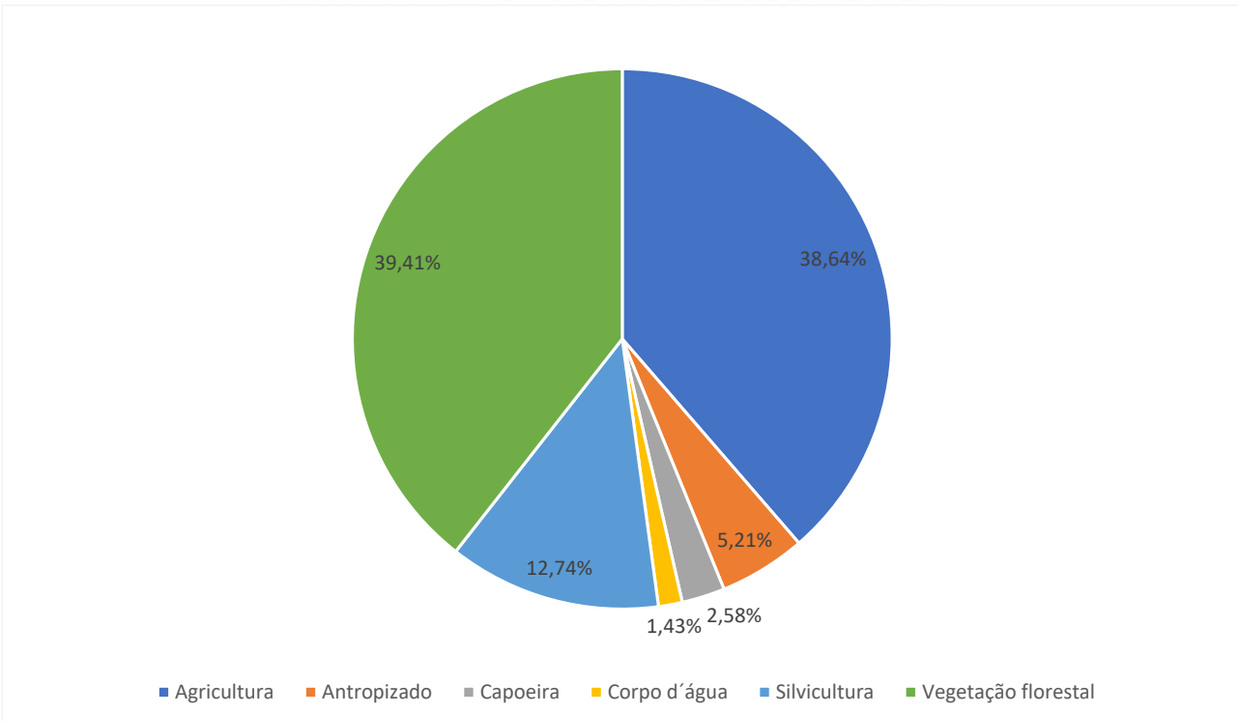
FONTE: Os autores (2024).

Ressalta-se que o caráter integrado da temática de uso do solo e consequente análise da cobertura vegetal, é o resultado da interação entre as variáveis ambientais físicas, bióticas e antrópicas desse recorte regional, que, embora esteja inserido no meio biótico, tem seu enfoque caracterizado como uma mescla dos três grupos temáticos (físico, biótico e socioeconômico).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3152
Mov. 122

GRÁFICO 9 - USO DO SOLO NA ÁREA DE ZONEAMENTO

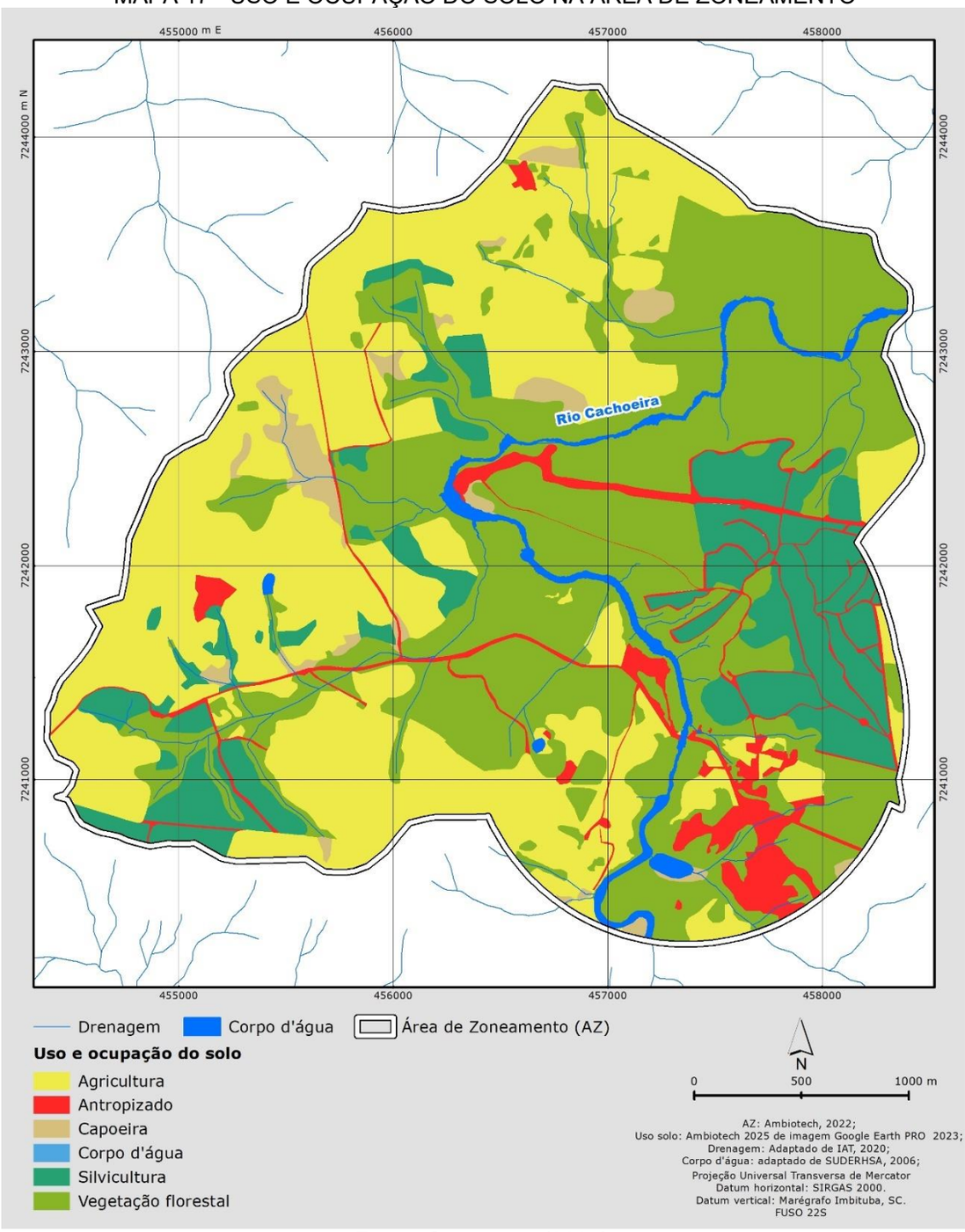


FONTE: Os autores (2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3153
Mov. 122

MAPA 17 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DE ZONEAMENTO



Fonte: Os autores (2025).

Na sequência estão listadas as classes de uso do solo encontradas na AZ, assim como informações pertinentes para cada uma delas.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3154
Mov. 122

7.3.2.2.1 Vegetação Florestal - Floresta Ombrófila Mista (FOM) e Capoeira

Esta categoria inclui as formações florestais de Mata Atlântica, representadas na região pela Floresta Ombrófila Mista, nas margens e adjacências do rio Cachoeira. São encontradas em fragmentos de formatos irregulares, com dimensões variadas, em função dos diferentes graus de antropização, representando 39,41% da área estudada.

Conforme observado na região e com maior detalhe no entorno do rio Cachoeira, indicado no Inventário da PCH Paredinha (AMBIOTECH, 2023), tendo em vista as implicações legais da classificação sucessional da floresta atlântica, a FOM foi caracterizada seguindo os parâmetros da Resolução CONAMA n° 02/1994. Tratam-se de formações florestais secundárias, nas quais os distúrbios ficaram evidenciados pelas várias trilhas presentes, clareiras, muitas árvores mortas, troncos caídos e infestação de taquaras e taquarinhas. A comunidade foi enquadrada nos estágios inicial, médio e avançado da sucessão secundária, com base na caracterização realizada *in loco* e nos resultados fitossociológicos e estatísticos.

Além disso, a classe “capoeira”, que é uma vegetação secundária composta por gramíneas e arbustos esparsos, a qual evidencia áreas que sofreram a derrubada da vegetação original, representa 2,58% da AZ.

Também é importante registrar a presença de árvores nativas isoladas nas áreas de silvicultura, com indivíduos de *Araucaria angustifolia* (araucária) dispersos em meio aos plantios de *Pinus* sp. (pinus).

Cabe destaque aos processos históricos de descaracterização das formações florestais para retirada de madeira e de lenha para usos nas propriedades rurais, além da substituição dos remanescentes florestais, por meio das queimadas para conversão das áreas em pastagens ou áreas agricultáveis.

Considerando o tamanho e a conectividade entre os fragmentos, as áreas de mata mais conservadas estão localizadas na margem direita do rio Cachoeira. Na margem esquerda, os fragmentos são menores e mais esparsos em função de uma maior atividade agrícola.

Seguem registros fotográficos representativos da FOM (Foto 115 a Foto 118).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3155
Mov. 122

FOTO 115 – VISTA DA VEGETAÇÃO FLORESTAL.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

FOTO 116 – VISTA DA FLORESTA RIPÁRIA DO RIO CACHOEIRA (REGISTRO DA MARGEM ESQUERDA).



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

FOTO 117 – FOM ALUVIAL DO RIO CACHOEIRA.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

FOTO 118 – TRANSIÇÃO DA ÁREA DE VEGETAÇÃO NATIVA COM ÁREAS ANTROPIZADAS.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

7.3.2.2.2 Silvicultura

A classe Silvicultura abrangeu as áreas com plantios comerciais de *Pinus* sp. e *Eucaliptus* sp., que servem tanto como matéria-prima para a fábrica do Grupo Ibemapar, como também para usos diversos por proprietários da região. As áreas estão distribuídas nas duas margens do rio, as quais tem contato com fragmentos de vegetação nativa. Essa

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3156
Mov. 122

classe representa 12,74% do total da área estudada. Seguem registros fotográficos da classe Silvicultura (Foto 119 e Foto 120).

FOTO 119 – VISTA GERAL DA ÁREA COM REFLORESTAMENTOS DE PINUS.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

FOTO 120 – VISTA GERAL DA ÁREA COM REFLORESTAMENTOS DE PINUS.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

7.3.2.2.3 Agricultura

A classe Agricultura, com 38,64% do total, abrange as áreas mecanizadas para utilização agrícola, principalmente na margem esquerda do rio Cachoeira. De acordo com dados do IBGE (2020), o município produz diversos produtos a partir de áreas agrícolas, com destaque para: erva mate, milho, soja, mandioca, batata inglesa, cevada, feijão, melancia, aveia, tomate, triticale, laranja, centeio, cana-de-açúcar, batata doce, cebola, maracujá, uva, pêssego, banana, fumo, tangerina, abacate, limão, arroz, alho e amendoim.

Seguem registros fotográficos representativos da classe Agricultura (Foto 121 e Foto 122).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3157
Mov. 122

FOTO 121 – VISTA GERAL COM A ÁREA DE AGRICULTURA NA PARTE SUPERIOR ESQUERDA.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

FOTO 122 – IMAGEM MAIS APROXIMADA DA ÁREA DE AGRICULTURA.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

7.3.2.2.4 Outros Usos

Além dos usos citados, também existem áreas classificadas como uso “antropizado” e “corpo d´água” (rios, lagos, tanques escavados), que juntos representam 6,64% do total da área. Como exemplo do uso “antropizado” estão as residências, edificações diversas, estradas e etc. Seguem registros fotográficos representativos das referidas classes (Foto 123 a Foto 126).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3158
Mov. 122

FOTO 123 – TRECHO DA RODOVIA JOÃO MARIA DE JESUS DENTRO DA ÁREA ESTUDADA.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

FOTO 124 – RIO CACHOEIRA.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

FOTO 125 – NO LADO ESQUERDO, PROPRIEDADES RURAIS QUE POSSUEM EDIFICAÇÕES DIVERSAS.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

FOTO 126 – EDIFICAÇÕES DIVERSAS DA CGH CACHOEIRA.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3159
Mov. 122

7.3.3 Fauna

Para o diagnóstico faunístico, foi contemplada a Área de Zoneamento (AZ) propriamente dita, de modo a apresentar os resultados obtidos a respeito de espécies representantes da fauna terrestre: entomofauna (invertebrados) herpetofauna (répteis e anfíbios), avifauna (aves) e mastofauna (mamíferos); bem como a fauna cavernícola de modo específico, tendo em vista a Manifestação CTCAVE – nº 002/2023 e do Ofício n.o148/2023-DILIO, ambos datados de 07 de junho de 2023. E ainda, no que tange ao ambiente aquático (fauna aquática) e em função da influência com corpos hídricos, foram consideradas as comunidades estritamente aquáticas, a exemplo dos peixes e macroinvertebrados aquáticos, tendo ainda os organismos planctônicos (qualidade ambiental) contemplados no *item 7.2.7.2. Qualidade da Água e Comunidades Aquáticas.*

Para a caracterização da fauna local (dados primários) e regional (dados secundários), apresentam-se os dados provenientes das campanhas realizadas para o Estudo de Impacto Ambiental da PCH Paredinha na etapa de licenciamento prévio (TERRA AMBIENTAL, 2018), etapa pré-obras e atual etapa de instalação (AMBIOTECH; 2022; 2023a; 2024a); somados aos estudos de empreendimentos adjacentes (CIA AMBIENTAL, 2020a; CIA AMBIENTAL, 2020b; AMBIOTECH, 2020; AMBIOTECH, 2021a), além de materiais específicos relacionados à Bacia do rio Cachoeira e Marrecas, proporcionando assim, dados mais atuais acrescidos aos já levantados no período dos estudos prévios.

Quanto aos aspectos conservacionistas, no caso das espécies ameaçadas, seguiu-se o disposto pela *International Union for Conservation of Nature* (União Internacional para Conservação da Natureza – IUCN, 2024) e Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES; 2024) com seus respectivos apêndices; no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2022; ICMBIO, 2024) e na Lista Vermelha de Fauna Ameaçada do Estado do Paraná (Mikich; Bérnils, 2004; PARANÁ, 2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3160
Mov. 122

7.3.3.1 Fauna Terrestre

7.3.3.1.1 Entomofauna

A classe Insecta é considerada como a mais evoluída do filo Arthropoda, abrangendo cerca de 70% das espécies de animais (Gallo *et al*.; 2002). Sendo os insetos os organismos de maior ocorrência em ambientes florestais (Filho, 1995) e alguns grupos são responsáveis por participarem do ciclo de transmissão de moléstias que acometem o ser humano.

O papel que os insetos desempenham é de grande contribuição biológica, estando envolvidos em processos ecológicos como polinização, predação e ciclagem de componentes edáficos. Ademais, vários organismos têm sido utilizados como bioindicadores dessas transformações (Brown, 1997; UYS *et al*., 2006; Engelbrecht, 2010; Mcgeoch *et al*., 2011).

A partir de metodologias consagradas, os levantamentos realizados para a PCH Paredinha amostraram 374 invertebrados, distribuídos em 18 ordens, 39 famílias, cinco espécies e 24 morfoespécies, dentre os quais, a ordem predominante foi Lepidoptera (borboletas e mariposas) com 27% dos registros, seguida de Diptera (19%) e Araneae (17%) (TERRA AMBIENTAL, 2018).

Somados a estes esforços, cabe destaque para a ordem Hymenoptera, composta pelas vespas, formigas e abelhas, possuindo cerca de 130 mil espécies descritas no mundo e aproximadamente 10 mil espécies para o Brasil (Melo *et al*., 2012). No Brasil, ocorrem cinco subfamílias, sendo elas: Andreninae, Apinae, Colletinae, Halictinae e Megachilinae (Melo & Gonçalves, 2005) e 1.678 espécies descritas (Freitas *et al*., 2009). Além desta diversidade taxonômica, as abelhas também são funcionalmente diversas, com vários níveis de sociedade (eussocial, semissocial e solitárias), locais de nidificação (solo, madeira, conchas, espaços abertos) e tamanhos (aproximadamente de 1 mm a 6 cm) (Michener, 2007; Bepbes; Rebipp, 2019).

A saber, as espécies de abelhas confirmadas e/ou de potencial ocorrência para a área de influência da PCH Paredinha, município de Turvo, baseada em estudos já desenvolvidos na região (CIA AMBIENTAL, 2020a; 2020b; AMBIOTECH, 2021; 2022a;

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3161
Mov. 122

2022b; 2023a; 2024a), totalizaram 52 espécies de abelhas na área. Organismos estes que estão diretamente associados ao processo de polinização e, consequentemente, de manutenção das florestas nativas além da regeneração de áreas degradadas e assim se tornam objeto de estudos de monitoramento, dentro de empreendimentos que acarretem em impacto ambiental.

Na sequência é apresentada lista consolidada das espécies com potencial ocorrência e, efetivamente registradas para o empreendimento e sua área de zoneamento (Quadro 7).

QUADRO 7 - LISTA DAS ESPÉCIES DE ABELHAS (APIDAE) COM POTENCIAL OCORRÊNCIA E AS EFETIVAMENTE REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO NA ÁREA DE ZONEAMENTO E REGIÃO DA PCH PAREDINHA

Táxon	Nome popular	End.	Nível de org.	Registros em Campo	Status de conservação			Nativa/ Exótica
					PR	BR	INT	
Andreninae								
Protandrenini								
Anthrenoides paranaensis	abelha	X	S					NA
Anthrenoides ornatus	abelha		S	X				NA
Anthrenoides meridionalis	abelha		S	X				NA
Anthrenoides sp.1	abelha		S	X				NA
Parapsaenythia serripes	abelha		S	X				NA
Psaenythia bergii	abelha		S					NA
Rhophitulus sp.1	abelha		S	X				NA
Rhophitulus sp.2	abelha		S	X				NA
Rhophitulus sp.3	abelha		S	X				NA
Apinae								
Apini								
Apis mellifera	abelha-africanizada		E	X				EX
Bombini								
Bombus (Fervidobombus) morio	mamangava		P	X	LC			NA
Bombus (Fervidobombus) pauloensis	mamangava		P	X	LC			NA
Ceratinini								
Ceratina (Ceratinula) sp.1	abelha		P	X				NA
Ceratina (Ceratinula) sp.2	abelha		P	X				NA
Ceratina (Crewella) sp.1	abelha		P	X				NA
Ceratina (Crewella) sp.2	abelha		P	X				NA
Ceratina (Crewella) sp.3	abelha		P	X				NA

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3162
Mov. 122

Táxon	Nome popular	End.	Nível de org.	Registros em Campo	Status de conservação			Nativa/ Exótica
					PR	BR	INT	
Ceratina (Crewella) sp.4	abelha		P	X				NA
Ceratina (Crewella) sp.5	abelha		P	X				NA
Ceratina (Neoclavicera) subcarinata	abelha		P	X				NA
Ceratina sp.1	abelha		P	X				NA
Ceratina sp.2	abelha		P	X				NA
Ceratina sp.3	abelha		P	X				NA
Ceratina sp.4	abelha		P	X				NA
Emphorini								
Melitoma segmentaria	abelha		S	X				NA
Epeolini								
Thalestria spinosa	abelha		C	X				NA
Eucerini	abelha							
Melissodes nigroaenea	abelha		S	X				NA
Melissoptila cnecomala	abelha		S					NA
Melissoptila sp.1	abelha		S	X				NA
Peponapis fervens	abelha		S					NA
Thygater sp.1	abelha		S	X				NA
Trichocerapis mirabilis	abelha		S	X				NA
Euglossini								
Eufriesea violacea	abelha-das-orquídeas		S	X	LC			NA
Exomalopsini								
Exomalopsis sp.1	abelha		S	X				NA
Exomalopsis sp.2	abelha		S	X				NA
Meliponini								
Cephalotrigona capitata	mombucão		E	X	LC			NA
Melipona (Eomelipona) bicolor	guaraipo		E	X	LC			NA
Plebeia droryana	mirim-droryana		E	X	LC			NA
Plebeia emerina	mirim-emerina		E	X	LC			NA
Plebeia remota	mirim-graçu		E	X	LC			NA
Schwarziana quadripunctata	guiruçu		E	X	LC			NA
Tetragonisca angustula	jataí		E		LC			NA
Tetragona clavipes	borá		E	X	LC			NA
Trigona spinipes	irapuá		E	X				NA
Tapinitaspedini								
Lophopedia nigrispinis	abelha		S	X				NA
Lophopedia pygmaea	abelha		S	X				NA
Paratetrapedia fervida	abelha		S	X				NA
Paratetrapedia sp.1	abelha		S	X				
Paratetrapedia sp.1	abelha		S	X				

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3163
Mov. 122

Táxon	Nome popular	End.	Nível de org.	Registros em Campo	Status de conservação			Nativa/ Exótica
					PR	BR	INT	
Paratetrapedia volatilis	abelha		S	X				
Tapinotaspedini sp.1	abelha		S					NA
Tetrapediini								
Tetrapedia diversipes	abelha		S	X				NA
Tetrapedia sp.1	abelha		S	X				NA
Xylocopini								
Xylocopa (Neoxylocopa) frontalis	mamangava-de-toco		S					NA
Xylocopa sp.1	mamangava-de-toco		S	X				NA
Colletinae								
Neopasiphaeini								
Perditomorpha laenea	abelha		S					NA
Perditomorpha sp.1	abelha		S	X				NA
Tetraglossula anthracina	abelha		S	X				NA
Xeromelissini								
Chilicola sp.1	abelha		S					NA
Halictinae								
Augochlorini								
Augochlora (Augochlora) caerulior	abelha		P	X				NA
Augochlora (Augochlora) cf. genalis	abelha		P	X				NA
Augochlora (Augochlora) cydippe	abelha		P	X				NA
Augochlora (Augochlora) daphnis	abelha		P	X				NA
Augochlora (Augochlora) nausicaa	abelha		P	X				NA
Augochlora (Augochlora) perimelas	abelha		P	X				NA
Augochlora (Augochlora) phoemonoe	abelha		P	X				NA
Augochlora (Augochlora) seitzi	abelha		P	X				NA
Augochlora (Augochlora) sp.1	abelha		P	X				NA
Augochlora (Augochlora) thusnelda	abelha		P	X				NA
Augochlora (Oxystoglossella) aurinasis	abelha		P					NA
Augochlora (Oxystoglossella) iphigenia	abelha		P	X				NA
Augochlora (Oxystoglossella) morrae	abelha		P	X				NA
Augochlorella ephyra	abelha		P	X				NA
Augochlorella iopoecila	abelha		P	X				NA
Augochlorella urania	abelha		P	X				NA
Augochloropsis (Augochloropsis) diversipennis	abelha		P	X				NA
Augochloropsis (Augochloropsis) sp.1	abelha		P	X				NA

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3164
Mov. 122

Táxon	Nome popular	End.	Nível de org.	Registros em Campo	Status de conservação			Nativa/ Exótica
					PR	BR	INT	
Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.1	abelha		P	X				NA
Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.2	abelha		P	X				NA
Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.3	abelha		P	X				NA
Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.4	abelha		P	X				NA
Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.5	abelha		P	X				NA
Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.6	abelha		P	X				NA
Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.7	abelha		P	X				NA
Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.8	abelha		P	X				NA
Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.9	abelha		P	X				NA
Augochloropsis (Paraugochloropsis) sp.10	abelha		P	X				NA
Augochloropsis (Paraugochloropsis) tupacamaru	abelha		P	X				NA
Ceratalictus sp.1	abelha		S	X				NA
Ceratalictus sp.2	abelha		S	X				NA
Ceratalictus psoraspis	abelha		S	X				NA
Neocorynura arethusa	abelha		S	X				NA
Neocorynura codion	abelha		S	X				NA
Neocorynura dilutipes	abelha		S	X				NA
Neocorynura iopodion	abelha		S	X				NA
Neocorynura sp.1	abelha		S	X				NA
Paroxystoglossa seabrai	abelha		S	X				NA
Pseudaugochlora callaina	abelha		P	X				NA
Rhinocorynura vernoniae	abelha		P	X				NA
Caenohalictini								
Agapostemon (Notagapostemon) semimelleus	abelha		S	X				NA
Oragapostemon divaricatus	abelha		S	X				NA
Pseudagapostemon cyanomelas	abelha		S	X				NA
Pseudagapostemon pruinosus	abelha		S	X				NA
Halictini								
Dialictus sp.1	abelha		P	X				NA
Dialictus sp.2	abelha		P	X				NA
Dialictus sp.3	abelha		P	X				NA
Dialictus sp.4	abelha		P	X				NA

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3165
Mov. 122

Táxon	Nome popular	End.	Nível de org.	Registros em Campo	Status de conservação			Nativa/ Exótica
					PR	BR	INT	
Megachilinae								
Anthiidini								
Anthidium manicatum	abelha		S					EX
Dichanthidium sp.1	abelha		S	X				NA
Hypanthidium divaricatum	abelha		S	X				NA
Coelioxyni								
Coelioxys sp.1	abelha		S	X				NA
Coelioxys sp.2	abelha		S	X				NA
Coelioxys sp.3	abelha		S	X				NA
Megachilini								
Megachile (Austromegachile) sp.1	abelha		S	X				NA
Megachile (Austromegachile) sp.2	abelha		S	X				NA
sp.1	abelha		S	X				NA
Megachile (Moureapis) maculata	abelha		S	X				NA
Megachile (Pseudocentron) sp.1	abelha		S	X				NA
Megachile sp.1	abelha		S	X				NA
Megachile sp.2	abelha		S	X				NA

FONTE: Os autores (2024).

Legenda: Distribuição: (RE) restrita à região Sul; Nível de organização: (S) solitária, (E) eussocial, (P) parassocial, (C) cleptoparasita. Status de conservação: *Least Concern* (pouca preocupação) (LC), segundo as Listas de fauna ameaçada de extinção: (PR) Paraná (2024), (BR) Brasil (MMA; 2022; ICMBio, 2024); (IUCN) Internacional (ICUN, 2024).

7.3.3.1.2 Aspectos Conservacionistas

Com base nos estudos para a PCH Paredinha, consolidados junto às informações mais recentes obtidas durante as campanhas de monitoramento que estão sendo realizadas (AMBIOTECH, 2023a; 2024a) houve registros de três espécies de abelhas que eram consideradas ameaçadas no estado do Paraná segundo o “Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (Mikich; Bérnils, 2004), sendo elas: *Cephalotrigona capitata* (mombucão; Foto 127) e *Schwarziana quadripunctata* (guiruçu), ambas na categoria “vulnerável”, e *Melipona bicolor* (guaraipo), na categoria “em perigo”.

Todavia, de acordo com a nova lista de espécies da fauna ameaçadas (PARANÁ, 2024), encontram-se 11 espécies de abelhas, sendo que nenhuma destas foi registrada nas áreas da PCH Paredinha ao longo dos estudos de monitoramento. No entanto, cabe

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3166
Mov. 122

mencionar que, apesar das três espécies supracitadas não serem mais consideradas ameaçadas de extinção, possivelmente devido à ausência de dados históricos que possam comprovar que suas populações eram muito mais abundantes no passado, tratam-se de espécies atualmente raras no Estado, com comportamento de nidificação altamente dependente de ambientes mais preservados, o que as tornam mais sensíveis e vulneráveis às modificações antrópicas da paisagem.

Cabe destaque ainda para as espécies de interesse médico pertencentes a família Planorbidae, em função de os representantes do gênero *Biomphalaria* serem transmissores da esquistossomose; além dos carrapatos (família Ixodidae; Foto 129), ectoparasitas de importância epidemiológica, que podem ocasionar doenças como Febre Maculosa e Doença de Lyme (TERRA AMBIENTAL, 2018).

Especificamente, no que diz respeito à família Apidae, destaca-se o registro de espécies oligoléticas para uma área amostral que coincide com a AZ do empreendimento, este grupo utiliza poucas plantas como recurso e são mais vulneráveis a mudanças ambientais (Cardoso; Gonçalves, 2018), a exemplo da espécie *Paratetrapedia* sp. 1 e *Melitoma segmentaria* (Foto 130), esta última representada por polinizadores específicos de plantas do gênero *Ipomoea* (Convolvulaceae) (Pick; Schlindwein, 2011).

FOTO 127 – VISTA LATERAL DE *Cephalotrigona capitata* (MOMBUCÃO) REGISTRADA EM ESTUDO DE AMBIOTECH (2024).



FONTE: Júlia L. Henke (2024).

FOTO 128 – VISTA FRONTAL DE MIRIM-DRORYANA (*Plebeia droryana*) REGISTRADA EM ESTUDO DE AMBIOTECH (2024).



FONTE: Júlia L. Henke (2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

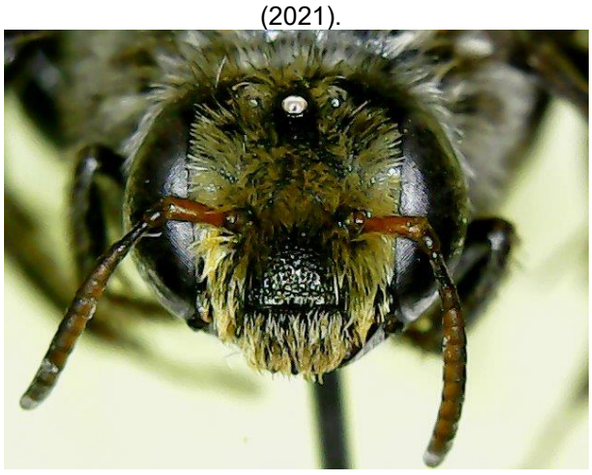
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3167
Mov. 122

FOTO 129 – ORDEM ACARI IXODIDAE (CARRAPATO), EM ESTUDO DE TERRA AMBIENTAL (2018).



FONTE: TERRA AMBIENTAL (2018).

FOTO 130 – ABELHA (*Melitoma segmentaria*) REGISTRADA EM ESTUDO DE AMBIOTECH (2021).



FONTE: Camila C. F. da Costa (2021).

7.3.4 Herpetofauna

A Herpetofauna abrange dois grandes grupos: Anfíbios e Répteis, sendo atualmente catalogadas no Brasil 1.188 espécies de anfíbios (Segalla *et al*., 2021) e 856 répteis (Costa; Bérnils, 2023). No Paraná, se conhecem 142 espécies de anfíbios (CONTE *et al*., 2010) e 154 espécies de répteis (Costa; Bérnils, 2018).

No que diz respeito aos anfíbios, essa classe abrange os anuros, salamandras e cecílias, considerados organismos dependentes de ambientes aquáticos e úmidos, condição essencial para a regulação de diversas funções metabólicas e reprodução, visto que parte de seu ciclo de vida é aquático. Enquanto os répteis, incluem os quelônios, crocodilianos, anfisbenas, lagartos e serpentes, de características mais inconspícuas e de difícil amostragem, no entanto, tendem a apresentar alta especificidade de hábitat, nichos e recursos.

Dentre as principais funções ecológicas desempenhadas pela herpetofauna, destacam-se a ciclagem de nutrientes, dispersão de sementes, o controle biológico de pragas, além disso, formam um importante componente da cadeia alimentar, além de algumas espécies produzirem toxinas com potencial medicinal e farmacêutico (Ramos; Gasparini, 2004; Bertoluci *et al*., 2009; Valencia-Aguilar *et al*., 2013).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3168
Mov. 122

De acordo com os levantamentos realizados para a AZ, foram confirmadas para a região do empreendimento 35 espécies que representam a herpetofauna, destas 25 anfíbios anuros (Anura) e 11 táxons (dez espécies) de répteis representantes exclusivos da ordem Squamata.

Já quando acumulados os dados relacionados às espécies de provável ocorrência, além das confirmadas, obtém-se um total de 42 táxons para a classe dos anfíbios, distribuídos em dez famílias, das ordens Anura (9) e Gymnophiona (1). Hylidae é a família com maior representatividade de espécies com 52,3% da totalidade (N=22), seguido de Leptodactylidae com 16,6% (N=7) e Bufonidae com 7,1% das espécies (N=3). E, para os répteis, somam-se um total de 72 espécies de répteis pertencentes a 15 famílias de três diferentes ordens. A Ordem Squamata é a mais representativa com 93% dos registros totais (67 espécies) sendo 49 serpentes, 14 lagartos, três anfisbenas e uma cobra-cega; seguido da Ordem Testudines com 5,5% (quatro espécies) e a Ordem Crocodylia com apenas uma espécie estimada (1,3%) (TERRA AMBIENTAL, 2018).

A seguir é apresentada lista consolidada das espécies da herpetofauna registradas para o empreendimento e sua área de zoneamento (Quadro 8).

QUADRO 8 - LISTA DAS ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS EM CAMPO DURANTE O MONITORAMENTO NA ÁREA DE ZONEAMENTO DA PCH PAREDINHA

Nome do Táxon	Nome comum	Registros em Campo	*Status* de conservação				Destaque / Ambiente
			PR	BR	INT	CITES	
ANURA							
Brachycephalidae							
Ischnocnema henselii	rã-das-folhas	X	LC	LC	LC		EFL; ET; EET
Bufonidae							
Rhinella cf. *henselli*	sapo-cururu	X	-	LC	LC		EAB; EAU; ET; EEU
Rhinella icterica	sapo-cururu	X	LC	LC	LC		EAB; EAU; ET; EEU
Centrolenidae							
Vitreorana uranoscopa	perereca-de-vidro	X	LC	LC	LC	II	E; EFL; EAR; EET
Craugastoridae							
Haddadus binotatus	rã-das-folhas	X	LC	LC	LC		EFL; ET; EET
Hylidae							
Aplastodiscus perviridis	perereca-verde	X	LC	LC	LC		EFL, EUA, EAR
Boana faber	perereca-ferreira	X	LC	LC	LC		EFL, EUA, EAR
Boana prasina	perereca	X	LC	LC	LC		EAU; EAB; EFL; EAR

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3169
Mov. 122

Nome do Táxon	Nome comum	Registros em Campo	*Status* de conservação				Destaque / Ambiente
			PR	BR	INT	CITES	
Dendropsophus minutus	perererequinha-do-brejo	X	LC	LC	LC		EAB; EAU; EAR; EEU
Dendropsophus nanus	perererequinha	X	LC	LC	LC		EAB; EAU; EAR; EEU
Scinax fuscovarius	raspa-de-cuia	X	LC	LC	LC		EAB; EFL; EAU; EEU
Scinax perereca	perereca-de-banheiro	X	LC	LC	LC		EAB; EFL; EAU; EEU
Scinax rizibilis	perereca-risadinha	X	LC	LC	LC		EFL; EAU; EAR; EET
Leptodactylidae							
Leptodactylus fuscus	rã-assobiadora	X	LC	LC	LC		ET, EAR, EAU
Leptodactylus luctator	rã-manteiga	X	LC	LC	LC		EAB; ET; EAU; EEU
Leptodactylus mystacinus	rã-de-bigode	X	LC	LC	LC		EAB; ET; EAU; EEU
Leptodactylus notoaktites	rã-gotinha	X	LC	-	LC		EAB; ET; EAU; EEU
Leptodactylus plaumanni	rã-assobiadora	X	LC	LC	LC		EAB; ET; EAU; EEU
Physalaemus cuvieri	rã-cachorro	X	-	LC	LC		EAB; ET; EAU; EEU
Physalaemus gracilis	rã-chorona	X	LC	LC	LC		EAB; ET; EAU;
Microhylidae							
Elachistocleis bicolor	apito-de-guarda	X	LC	LC	LC		EFL; EET; EAU; ET
Odontophrynidae							-
Odontophrynus americanus	rã-das-chuvas	X	-	LC	LC		EFL; EET; EAU; ET
Proceratophrys boie	sapo-de-chifre	X	LC	LC	LC		EFL; EET; EAU; ET
Proceratophrys brauni	sapo-de-chifre	X	-	LC	LC		EFL; EET; EAU; ET
Phyllomedusidae							
Phyllomedusa tetraploidae	perereca-das-folhas	X	LC	LC	LC		EAU, EAR
Squamata (LAGARTOS)							
Leiosauridae							
Anisolepis grilli	papa-vento	X	LC	LC	LC		E, EFL, EAR, EET
Enyalius iheringii	camaleãozinho	X	LC	LC	LC		E; EFL; EAR
Colubridae							
Spilotes pulatus	caninana	X	LC	LC	LC		EFL, EAB
Dipsadidae							
Mesotes strigatus	cobra-espada	X	LC	LC	LC		EFL, EAB, EEU
Tomodon dorsatus	cobra-espada	X	LC	LC	LC		ET; EFL
Gomesophis brasiliensis	cobra-da-lama	X	LC	LC	LC		ET, EUA, EAB, EET
Pseudablabes patagoniensis	parelheira	X	LC	LC	LC		ET; EFL
Elapidae							

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3170
Mov. 122

Nome do Táxon	Nome comum	Registros em Campo	*Status* de conservação				Destaque / Ambiente
			PR	BR	INT	CITES	
Micrurus altirostris	coral	X	LC	LC	LC		ET, EUA, EAB, EET
Micrurus sp.	coral		-	-	-		-
Teiidae							
Salvator merianae	teiú	X	LC	LC	LC	II	ET, EAB
Viperidae							
Bothrops jararaca	jararaca	X	LC	LC	LC		ET; EFL; ET

FONTE: Os autores (2024).

Legenda: Registro em campo: (X) para as espécies efetivamente registradas durante a execução do estudo; Destaque: (EX) Espécie Exótica; Ambiente: (EFL) Espécie Florestal, (ET) Espécie Terrestre, (EAU) Espécie de Área Úmida, (EAB) Espécie de Área Aberta; (EAR) Espécie Arborícola; (EET). *Status* de conservação: *Least Concern* (pouca preocupação) (LC). Listas de fauna ameaçada de extinção: (PR) Paraná (2024), (BR) Brasil (MMA; 2022; ICMBio, 2024); (IUCN) Internacional (ICUN, 2024) e Espécies traficadas, citadas nos apêndices da CITES (CITES, 2024).

7.3.4.1 Aspectos Conservacionistas

Para o grupo de herpetofauna, conforme monitoramentos que seguem em andamento para a área de zoneamento, até o momento não foram registradas espécies que figurem em categorias relevantes nas listas consultadas de fauna ameaçada.

No que diz respeito à ocorrência de endemismos (quando a espécie apresenta distribuição restrita a uma determinada região), foram registradas dez espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica, sendo nove espécies de anfíbios anuros e uma espécie de serpente (Rossa-Ferres *et al.*, 2017; Tozetti *et al.*, 2017).

Já quanto à importância econômico-sanitária, cabe destaque para as seguintes serpentes peçonhentas também confirmadas para AZ e região: a coral-verdadeira (*Micrurus altirostris*) e a jararaca (*Bothrops jararaca*), espécies estas que merecem atenção, pois podem causar acidentes. No Brasil, segundo dados do Ministério da Saúde, os envenenamentos por serpentes representam aproximadamente 29 mil casos por ano, e uma média de 125 óbitos no país (Bernarde, 2014).

A saber, de acordo com estudos realizados na AZ da PCH Paredinha (AMBIOTECH, 2021a) três espécies registradas de anfíbios foram consideradas bioindicadoras por serem dependentes do meio em que vivem e não tolerarem grandes alterações ambientais. São

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3171
Mov. 122

elas: perereca-das-folhagens (*Phyllomedusa tetraploidea*), a rã-do-folhiço (*Haddadus binotatus*) e a rãzinha-do-folhiço (*Ischnocnema henselii*).

Por fim, ainda no âmbito de espécies bioindicadoras e com algum grau de ameaça, conforme já apresentado no EIA (TERRA AMBIENTAL, 2018) é importante destacar os esforços de conservação local às espécies de quelônios aquáticos. Estudos atualmente vigentes com as espécies de cágados do gênero *Phrynops* em áreas represadas demonstram que as mesmas tendem a desaparecer de lagos artificiais, motivadas possivelmente pela insuficiência de recursos alimentares e/ou de ambientes próprios à nidificação. Desta forma, salienta-se a necessidade de monitoramento destas espécies com vistas à sua proteção na região, conforme já previsto no Programa de Monitoramento da Fauna da PCH Paredinha (AMBIOTECH, 2024a).

A seguir constam alguns registros de representantes da herpetofauna (Foto 131 a Foto 134).

FOTO 131 – PERERECA-VERDE (*Aplastodiscus perviridis*) REGISTRADA EM ÁREA FLORESTAL EM ESTUDO NA ÁREA DE ZONEAMENTO (AMBIOTECH (2021)).



FONTE: Guilherme Adams (2021).

FOTO 132 – RÃ-DAS-FOLHAS (*Haddadus binotatus*) REGISTRADA NA ÁREA DE ZONEAMENTO (AMBIOTECH, 2024).



FONTE: Rafael L. Balestrin (2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3172
Mov. 122

FOTO 133 – COBRA-ESPADA (*Mesotes strigatus*) REGISTRADA EM ESTUDO REALIZADO POR AMBIOTECH (2021).



FONTE: Guilherme Adams (2021).

FOTO 134 – COBRA-CORAL (*Micrurus altirostris*) REGISTRADA EM ESTUDO REALIZADO POR AMBIOTECH (2024).



FONTE: Rômulo C. Silva (2024).

7.3.5 Avifauna

O Brasil é considerado o segundo país em número de espécies de aves e, dessa forma, abriga uma das maiores riquezas do mundo, até o momento somam-se 1971 espécies que, por sua vez, acolhem 3064 subespécies, várias destas com potencial para se tornarem espécies plenas futuramente (Piacentini *et al*., 2021).

No estado do Paraná ocorrem oficialmente 744 espécies de aves (Scherer-Neto *et al*., 2011), enquanto para a Floresta Atlântica Paranaense e seus ambientes associados são citadas 385 espécies (Scherer-Neto *et al*., 1995). Atualmente, com o aumento do esforço de pesquisa e do número de observadores de aves no estado, ocorreram inclusões e o número total é ainda maior. Novos registros têm sido reportados com frequência, aumentando a riqueza total existente no Paraná. Uma parte desta elevada riqueza já reportada ocorre na região do município de Turvo em decorrência da presença de ambientes ainda bem conservados e de uma extensa reserva indígena ao longo do rio Marrecas, nas proximidades da AZ do empreendimento (AMBIOTECH, 2021a; 2024a).

As aves silvestres são frequentemente utilizadas em diagnósticos ambientais por indicarem com certa precisão o estado de conservação dos ambientes avaliados. A composição da avifauna de uma região está diretamente associada à qualidade dos hábitats e aos tipos de ambientes presentes no ecossistema. E, por conta destes atributos,

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3173
Mov. 122

a avifauna se caracteriza como elemento fundamental para a compreensão de alterações ambientais, tanto sob o aspecto de novas espécies que passam a ocupar uma determinada região, ou seja, colonizações, assim como, espécies que deixam de ocorrer nos locais já ocupados por estas, a saber, neste caso, as conhecidas extinções locais (Reynaud; Thioulouse, 2000).

Considerando os dados referentes a estudos já desenvolvidos e em andamento na área onde está sendo implantada a PCH Paredinha e resultados de monitoramentos desenvolvidos na confluência do rio Cachoeira com o rio Marrecas (CIA AMBIENTAL, 2020a; 2020b; AMBIOTECH, 2020; AMBIOTECH, 2021a; 2022a; 2023a e 2024a), são citadas 176 espécies, incluindo algumas ameaçadas de extinção. No EIA da PCH Paredinha é mencionado um total de 195 espécies detectadas em duas campanhas (TERRA AMBIENTAL, 2018). Este estudo cita a possibilidade de ocorrência de 287 espécies para a área sob influência do empreendimento. Foi elaborada uma compilação destes dados, incluindo táxons cuja ocorrência é prevista tendo em vista a localização geográfica do local onde está sendo conduzido o estudo e as exigências ecológicas de determinadas espécies sazonais ou de baixo contingente populacional. Dessa forma, esta compilação menciona 425 espécies de ocorrência potencial para o local onde situa-se a área avaliada, no município do Turvo, estado do Paraná.

Na sequência é apresentada lista consolidada das espécies da avifauna com potencial ocorrência e, efetivamente registradas para o empreendimento e sua área de zoneamento (Quadro 9).

QUADRO 9 - LISTA DAS ESPÉCIES DA AVIFAUNA COM OCORRÊNCIA POTENCIAL E REGISTRADA EM CAMPO DURANTE O MONITORAMENTO NA ÁREA DE ZONEAMENTO DA PCH PAREDINHA

Táxon	Nome popular	Endêmica BR	Res./ Mig.	Registros em Campo	Ambiente	Status de ameaça				Nativa/ exótica
						PR	BR	INT	CITES	
ORDEM TINAMIFORMES										
Família Tinamidae										
Crypturellus obsoletus (Temminck, 1815)	inambuguaçu		R	X	Fl					NA
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	inambu-chororó		R	X	Eg,Ca					NA
Crypturellus tataupa (Temminck, 1815)	inambu-chintã		R	X	Fl					NA
Rhynchotus rufescens (Temminck, 1815)	perdiz		R	X	Eg,Ca					NA

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3174
Mov. 122

Táxon	Nome popular	Endêmica BR	Res./ Mig.	Registros em Campo	Ambiente	Status de ameaça				Nativa/ exótica
						PR	BR	INT	CITES	
Nothura maculosa (Temminck, 1815)	codorna-amarela		R	X	Eg,Ca					NA
ORDEM ANSERIFORMES										
Família Anatidae										
Subfamília Dendrocygninae										
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	irerê		R		Lg					NA
Família Anatinae										
Cairina moschata (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato		R	X	Lg,Ri					NA
Sarkidiornis sylvicola Ihering & Ihering, 1907	pato-de-crista		R		Lg,Ba	VU				NA
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	ananaí		R	X	Lg,Ri					NA
Spatula versicolor (Vieillot, 1816)	marreca-cricri		R		Lg,Ba					NA
Anas bahamensis Linnaeus, 1758	marreca-toicinho		R		Lg,Ba					NA
Anas georgica Gmelin, 1789	marreca-parda		R		Lg,Ba	NT				NA
Anas flavirostris Vieillot, 1816	marreca-pardinha		R		Lg,Ba	EN				NA
Nomonyx dominicus (Linnaeus, 1766)	marreca-caucau		R		Lg,Ba					NA
ORDEM GALLIFORMES										
Família Cracidae										
Penelope obscura Temminck, 1815	jacuguaçu		R	X	Fl					NA
Família Odontophoridae										
Odontophorus capueira (Spix, 1825)	uru		R	X	Fl					NA
ORDEM PODICIPEDIFORMES										
Família Podicipedidae										
Rollandia rolland (Quoy & Gaimard, 1824)	mergulhão-de-orelha-branca		R		Lg	DD				NA
Tachybaptus dominicus (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno		R		Lg					NA
Podilymbus podiceps (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador		R		Lg					NA
ORDEM COLUMBIFORMES										
Família Columbidae										
Subfamília Columbinae										
Columba livia Gmelin, 1789	pombo-doméstico		R	X	Ur					EX
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	asa-branca		R	X	Fl,Ca,Eg,Ur, Ba					NA
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega		R	X	Fl,Eg,Ca					NA
Patagioenas plumbea (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa		R	X	Fl					NA
Geotrygon montana (Linnaeus, 1758)	pariri		R	X	Fl					NA
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti-pupu		R	X	Fl					NA
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca		R	X	Fl					NA
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	avoante		R	X	Ca,Eg					NA
Subfamília Claravinae										
Claravis pretiosa (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul		R		Fl					NA
Columbina talpacoti (Temminck, 1810)	rolinha		R	X	Ca,Ur					NA

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3175
Mov. 122

Táxon	Nome popular	Endêmica BR	Res./ Mig.	Registros em Campo	Ambiente	Status de ameaça				Nativa/ exótica
						PR	BR	INT	CITES	
Columbina squammata (Lesson, 1831)	fogo-apagou		R		Ca,Ur					NA
Columbina picui (Temminck, 1813)	rolinha-picuí		R	X	Ca,Ur					NA
ORDEM CUCULIFORMES										
Família Cuculidae										
Subfamília Crotophaginae										
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco		R	X	Ca,Ba					NA
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto		R	X	Ca,Ba					NA
Subfamília Taperinae										
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	saci		R	X	Fl					NA
Dromococcyx phasianellus (Spix, 1824)	peixe-frito		R		Fl	NT				NA
Dromococcyx pavoninus Pelzeln, 1870	peixe-frito-pavonino		R	X	Fl					NA
Subfamília Cuculinae										
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato		R	X	Fl					NA
Coccyzus melacoryphus Vieillot, 1817	papa-lagarta		R	X	Ca,Fl					NA
Coccyzus americanus (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha		VN	X	Fl					NA
Coccyzus euleri Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler		R		Fl					NA
ORDEM NYCTIBIIFORMES										
Família Nyctibiidae										
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	urutau		R	X	Fl,Ca,Eg					NA
ORDEM CAPRIMULGIFORMES										
Família Caprimulgidae										
Antrostomus rufus (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau		R		Fl	EN				NA
Antrostomus sericocaudatus Cassin, 1849	bacurau-rabo-de-seda		R	X	Fl	EN				NA
Lurocalis semitorquatus (Gmelin, 1789)	tuju		R	X	Fl					NA
Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau		R	X	Ca,Eg					NA
Hydropsalis parvula (Gould, 1837)	bacurau-chintã		R		Ca,Eg					NA
Hydropsalis anomala (Gould, 1838)	curiango-do-banhado		R		Ba,Eg,Ca	EN				NA
Hydropsalis longirostris (Bonaparte, 1825)	bacurau-da-telha		R		Ca,Eg,Fl					NA
Hydropsalis torquata (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura		R	X	Ca,Eg					NA
Hydropsalis forcipata (Nitzsch, 1840)	bacurau-tesourão		R	X	Fl					NA
Podager nacunda (Vieillot, 1817)	corucão		R		Ca,Eg,Ba					NA
Chordeiles minor (Forster, 1771)	bacurau-norte-americano		VN		Ca,Fl					NA
Chordeiles acutipennis (Hermann, 1783)	bacurau-de-asa-fina		R		Ca,Fl	DD				NA
ORDEM APODIFORMES										
Família Apodidae										
Cypseloides senex (Temminck, 1826)	taperuçu-velho		R	X	Ae					NA
Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca		R	X	Ae					NA
Streptoprocne biscutata (Sclater, 1866)	taperuçu-de-coleira-falha		R		Ae					NA

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3176
Mov. 122

Táxon	Nome popular	Endêmica BR	Res./ Mig.	Registros em Campo	Ambiente	Status de ameaça				Nativa/ exótica
						PR	BR	INT	CITES	
Chaetura cinereiventris Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento		R	X	Ae					NA
Chaetura meridionalis Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal		R	X	Ae					NA
Família Trochilidae										
Subfamília Florisuginae										
Florisuga fusca (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto		R		Fl,Ca,Ur					NA
Subfamília Phaethornithinae										
Phaethornis pretrei (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado		R	X	Fl					NA
Phaethornis eurynome (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada		R	X	Fl					NA
Subfamília Polytminae										
Colibri serrirostris (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta		R		Eg,Ca,Ba					NA
Anthracothorax nigricollis (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta		R		Fl,Ca,Ur					NA
Subfamília Lesbiinae										
Lophornis magnificus (Vieillot, 1817)	topetinho-vermelho	E	R		Fl	VU				NA
Lophornis chalybeus (Temminck, 1821)	topetinho-verde		R		Fl			NT		NA
Subfamília Trochilinae										
Calliphlox amethystina (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista		R	X	Ba,Ca,Eg					NA
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho		R	X	Ba,Ca					NA
Stephanoxis loddigesii (Gould, 1831)	beija-flor-de-topete-azul		R	X	Fl					NA
Thalurania glaucopis (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta		R	X	Fl					NA
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura		R		Ca,Ba					NA
Chrysuronia versicolor (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca		R		Fl					NA
Leucochloris albicollis (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco		R	X	Fl					NA
Chionomesa fimbriata (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde		R		Fl					NA
Hylocharis chrysura (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado		R	X	Fl					NA
Chlorestes cyanus (Vieillot, 1818)	beija-flor-roxo		R		Fl,Ca	DD				NA
ORDEM GRUIFORMES										
Família Aramidae										
Aramus guarauna (Linnaeus, 1766)	carão		R		Ba					NA
Família Rallidae										
Porphyrio martinica (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul		R		Ba					NA
Laterallus melanophaius (Vieillot, 1819)	sanã-parda		R		Ba					NA
Laterallus leucopyrrhus (Vieillot, 1819)	sanã-vermelha		R		Ba					NA
Mustelirallus albicollis (Vieillot, 1819)	sanã-carijó		R		Ba					NA
Pardirallus nigricans (Vieillot, 1819)	saracura-sanã		R		Ba					NA
Pardirallus sanguinolentus (Swainson, 1838)	saracura-do-banhado		R		Ba					NA
Aramides saracura (Spix, 1825)	saracura-do-mato		R	X	Fl					NA

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3177
Mov. 122

Táxon	Nome popular	Endêmica BR	Res./ Mig.	Registros em Campo	Ambiente	Status de ameaça				Nativa/ exótica
						PR	BR	INT	CITES	
Gallinula galeata (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água		R	X	Lg,Ba					NA
Família Heliornithidae										
Heliornis fulica (Boddaert, 1783)	picaparra		R		Ri	EN				NA
ORDEM CHARADRIIFORMES										
Família Charadriidae										
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero		R	X	Ca,Eg,Ur					NA
Família Recurvirostridae										
Himantopus melanurus Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas		R	X	Ba,Lg					NA
Família Scolopacidae										
Subfamília Numeniinae										
Bartramia longicauda (Bechstein, 1812)	maçarico-do-campo		VN		Ca,Eg					NA
Subfamília Scolopacinae										
Gallinago paraguaiae (Vieillot, 1816)	narceja		R		Ba					NA
Gallinago undulata (Boddaert, 1783)	narcejão		R		Ba	EN				NA
Subfamília Tringinae										
Actitis macularius (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado		VN		Ba,Lg					NA
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário		VN		Ba,Lg					NA
Tringa melanoleuca (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela		VN		Ba,Lg					NA
Tringa flavipes (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela		VN		Ba,Lg					NA
Família Jacanidae										
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã		R		Ba,Lg					NA
Família Laridae										
Subfamília Sterninae										
Sternula superciliaris (Vieillot, 1819)	trinta-réis-pequeno		R		Lg					NA
ORDEM CICONIIFORMES										
Família Ciconiidae										
Ciconia maguari (Gmelin, 1789)	maguari		R		Lg,Ba,Ca					NA
Mycteria americana Linnaeus, 1758	cabeça-seca		R							NA
ORDEM SULIFORMES										
Família Anhingidae										
Anhinga anhinga (Linnaeus, 1766)	biguatinga		R		Ri					NA
Família Phalacrocoracidae										
Nannopterum brasilianum (Gmelin, 1789)	biguá		R	X	Ri,Lg					NA
ORDEM PELECANIFORMES										
Família Ardeidae										
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	socó-boi		R	X	Ba,Ri					NA
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco		R	X	Ri,Ba					NA
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho		R	X	Ba					NA
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira		R	X	Ca					NA
Ardea cocoi Linnaeus, 1766	garça-moura		R		Ri,Ba					NA
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca		R	X	Ba,Ri,Ur					NA
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	maria-faceira		R	X	Eg,Ca					NA

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3178
Mov. 122

Táxon	Nome popular	Endêmica BR	Res./ Mig.	Registros em Campo	Ambiente	Status de ameaça				Nativa/ exótica
						PR	BR	INT	CITES	
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena		R		Ba,Ri,Ur					NA
Família Threskiornithidae										
Plegadis chihi (Vieillot, 1817)	caraúna		R		Lg,Ba					NA
Mesembrinibis cayennensis (Gmelin, 1789)	coró-coró		R	X	Ri					NA
Phimosus infuscatus (Lichtenstein, 1823)	tapicuru		R	X	Lg,Ba,Ca					NA
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	curicaca		R	X	Eg,Ca					NA
Platalea ajaja Linnaeus, 1758	colhereiro		R		Lg,Ba					NA
ORDEM CATHARTIFORMES										
Família Cathartidae										
Sarcoramphus papa (Linnaeus, 1758)	urubu-rei		R	X	Fl,Eg,Ca,Ae				III	NA
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu		R	X	Fl,Eg,Ca,Ba, Ur,Ae					NA
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha		R	X	Fl,Eg,Ca,Ba, Ur,Ae					NA
ORDEM ACCIPITRIFORMES										
Família Pandionidae										
Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora		VN		Lg,Ri					NA
Família Accipitridae										
Subfamília Elaninae										
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	gavião-peneira		R	X	Eg,Ca					NA
Subfamília Gypaetinae										
Chondrohierax uncinatus (Temminck, 1822)	caracoleiro		R		Fl	VU				NA
Leptodon cayanensis (Latham, 1790)	gavião-gato		R	X	Fl					NA
Elanoides forficatus (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura		R	X	Fl,Ae					NA
Subfamília Accipitrininae										
Spizaetus tyrannus (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco		R	X	Fl	VU				NA
Spizaetus melanoleucus (Vieillot, 1816)	gavião-pato		R		Fl	VU				NA
Spizaetus ornatus (Daudin, 1800)	gavião-de-penacho		R		Fl	EN		NT		NA
Rostrhamus sociabilis (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro		R		Ba					NA
Harpagus diodon (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha		R		Fl					NA
Ictinia plumbea (Gmelin, 1788)	sovi		R	X	Fl					NA
Circus buffoni (Gmelin, 1788)	gavião-do-banhado		R	X	Ca,Eg,Ba					NA
Hieraspiza superciliosa (Linnaeus, 1766)	tauató-passarinho		R		Fl	NT				NA
Accipiter poliogaster (Temminck, 1824)	tauató-pintado		R	X	Fl	VU		NT		NA
Accipiter striatus Vieillot, 1808	tauató-miúdo		R	X	Fl					NA
Accipiter bicolor (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande		R	X	Fl	NT				NA
Geranospiza caerulescens (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo		R	X	Ca					NA
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	gavião-caboclo		R	X	Eg,Ca					NA
Urubitinga urubitinga (Gmelin, 1788)	gavião-preto		R		Fl					NA

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3179
Mov. 122

Táxon	Nome popular	Endêmica BR	Res./ Mig.	Registros em Campo	Ambiente	Status de ameaça				Nativa/ exótica
						PR	BR	INT	CITES	
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó		R	X	Fl,Ca					NA
Parabuteo unicinctus (Temminck, 1824)	gavião-asa-de-telha		R		Ca	DD				NA
Parabuteo leucorrhous (Quoy & Gaimard, 1824)	gavião-de-sobre-branco		R		Fl	NT				NA
Geranoaetus albicaudatus (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco		R		Eg,Ca					NA
Geranoaetus melanoleucus (Vieillot, 1819)	águia-serrana		R		Eg.Ca	NT				NA
Pseudastur polionotus (Kaup, 1847)	gavião-pombo-grande		R	X	Fl	NT		NT		NA
Buteo brachyurus Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta		R	X	Fl					NA
Buteo swainsoni Bonaparte, 1838	gavião-papa-gafanhoto		VN		Eg,Ca	DD				NA
Buteo albonotatus Kaup, 1847	gavião-urubu		R		Eg,Ca	DD				NA
ORDEM STRIGIFORMES										
Família Tytonidae										
Tyto furcata (Temminck, 1827)	suindara		R	X	Ur,Ca,Eg					NA
Família Strigidae										
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato		R	X	Fl					NA
Megascops sanctaecatarinae (Salvin, 1897)	corujinha-do-sul		R	X	Fl					NA
Pulsatrix koeniswaldiana (Bertoni & Bertoni, 1901)	murucututu-de-barriga-amarela		R	X	Fl					NA
Strix hylophila Temminck, 1825	coruja-listrada		R	X	Fl			NT		NA
Strix virgata (Cassin, 1849)	coruja-do-mato		R	X	Fl					NA
Strix huhula Daudin, 1800	coruja-preta		R		Fl	CR	VU			NA
Glaucidium brasilianum (Gmelin, 1788)	caburé		R	X	Fl,Ca					NA
Athene cunicularia (Molina, 1782)	coruja-buraqueira		R	X	Ca,Eg					NA
Aegolius harrisii (Cassin, 1849)	caburé-acanelado		R		Fl,Ba	VU				NA
Asio clamator (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda		R		Fl,Ca,Eg,Ur					NA
Asio stygius (Wagler, 1832)	mocho-diabo		R		Fl					NA
Asio flammeus (Pontoppidan, 1763)	mocho-dos-banhados		R		Ba,Eg,Ca	NT				NA
ORDEM TROGONIFORMES										
Família Trogonidae										
Trogon surrucura Vieillot, 1817	surucuá-variado		R	X	Fl					NA
Trogon chrysochloros Pelzeln, 1856	surucuá-dourado		R	X	Fl					NA
ORDEM CORACIIFORMES										
Família Momotidae										
Baryphthengus ruficapillus (Vieillot, 1818)	juruva		R	X	Fl					NA
Família Alcedinidae										
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande		R	X	Ri,Lg					NA
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	martim-pescador-verde		R	X	Ri,Lg					NA
Chloroceryle aenea (Pallas, 1764)	martim-pescador-miúdo		R		Ri,Lg	NT				NA
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno		R	X	Ri,Lg					NA
Chloroceryle inda (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-da-mata		R		Ri,Lg	NT				NA
ORDEM GALBULIFORMES										
Família Bucconidae										

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3180
Mov. 122

Táxon	Nome popular	Endêmica BR	Res./ Mig.	Registros em Campo	Ambiente	Status de ameaça				Nativa/ exótica
						PR	BR	INT	CITES	
Subfamília Bucconinae										
Nonnula rubecula (Spix, 1824)	macuru		R	X	Fl					NA
Nystalus chacuru (Vieillot, 1816)	joão-bobo		R	X	Ca					NA
ORDEM PICIFORMES										
Família Ramphastidae										
Ramphastos dicolorus Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde		R	X	Fl				III	NA
Pteroglossus bailloni (Vieillot, 1819)	araçari-banana		R	X		VU		NT	III	NA
Pteroglossus castanotis Gould, 1834	araçari-castanho		R	X	Fl				III	NA
Família Picidae										
Subfamília Picuminae										
Picumnus temminckii Lafresnaye, 1845	picapauzinho-de-coleira		R	X	Fl					NA
Picumnus nebulosus Sundevall, 1866	picapauzinho-carijó		R	X	Fl,Ba			NT		NA
Subfamília Picinae										
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	pica-pau-branco		R	X	Ca,Ba,Ur					NA
Melanerpes flavifrons (Vieillot, 1818)	benedito-de-testa-amarela		R	X	Fl					NA
Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó		R	X	Fl					NA
Campephilus robustus (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei		R	X	Fl					NA
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca		R	X	Fl					NA
Celeus galeatus (Temminck, 1822)	pica-pau-de-cara-canela		R		Fl	EN	EN	VU		NA
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela		R		Fl					NA
Piculus aurulentus (Temminck, 1821)	pica-pau-dourado		R	X	Fl			NT		NA
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado		R	X	Ca.Ba,Eg					NA
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo		R	X	Eg,Ca					NA
ORDEM FALCONIFORMES										
Família Falconidae										
Subfamília Herpetotherinae										
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	acauã		R	X	Ca,Eg,Ba					NA
Micrastur ruficollis (Vieillot, 1817)	falcão-caburé		R	X	Fl					NA
Micrastur semitorquatus (Vieillot, 1817)	falcão-relógio		R	X	Fl,Ca,Eg					NA
Subfamília Caracarinae										
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará		R	X	Ca,Ur,Eg,Ba					NA
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro		R	X	Ca,Eg,Fl,Ur, Ba					NA
Subfamília Falconinae										
Falco sparverius Linnaeus, 1758	quiriquiri		R	X	Ca,Eg,Ba					NA
Falco rufigularis Daudin, 1800	cauré		R	X	Fl					NA
Falco femoralis Temminck, 1822	falcão-de-coleira		R	X	Ca,Eg					NA
Falco peregrinus Tunstall, 1771	falcão-peregrino		VN		Ca,Eg,Ur				I	NA
ORDEM PSITTACIFORMES										
Família Psittacidae										

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3181
Mov. 122

Táxon	Nome popular	Endêmica BR	Res./ Mig.	Registros em Campo	Ambiente	Status de ameaça				Nativa/ exótica
						PR	BR	INT	CITES	
Subfamília Arinae										
Brotogeris tirica (Gmelin, 1788)	periquito-rico	E	R	X	Fl,Ur				I	NA
Pionopsitta pileata (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú		R	X	Fl				I	NA
Triclaria malachitacea (Spix, 1824)	sabiá-cica	E	R		Fl			NT		NA
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	maitaca		R	X	Fl					NA
Amazona vinacea (Kuhl, 1820)	papagaio-de-peito-roxo		R	X	Fl	VU	VU	EN	I	NA
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	papagaio		R		Fl,Ur					NA
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	tuim		R		Ca,Fl,Ur					NA
Pyrrhura frontalis (Vieillot, 1817)	tiriba		R	X	Fl					NA
Aratinga auricapillus (Kuhl, 1820)	jandaia-de-testa-vermelha	E	R	X	Fl	NT		NT		NA
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	periquitão		R	X	Fl,Ca,Ur					NA
ORDEM PASSERIFORMES										
Família Thamnophilidae										
Thamnophilinae										
Dysithamnus mentalis (Temminck, 1823)	choquinha-lisa		R	X	Fl					NA
Thamnophilus ruficapillus Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho		R	X	Ba					NA
Thamnophilus caerulescens Vieillot, 1816	choca-da-mata		R	X	Fl					NA
Batara cinerea (Vieillot, 1819)	matracão		R	X	Fl					NA
Mackenziaena leachii (Such, 1825)	borralhara-assobiadora		R	X	Fl					NA
Mackenziaena severa (Lichtenstein, 1823)	borralhara		R	X	Fl					NA
Biatas nigropectus (Lafresnaye, 1850)	papo-branco		R	X	Fl	NT		VU		NA
Pyriglena leucoptera (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul		R	X	Fl					NA
Drymophila rubricollis (Bertoni, 1901)	trovoada-de-bertoni		R	X	Fl					NA
Drymophila ochropyga (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho	E	R		Fl			NT		NA
Drymophila malura (Temminck, 1825)	choquinha-carijó		R	X	Fl					NA
Família Conopophagidae										
Conopophaga lineata (Wied, 1831)	chupa-dente		R	X	Fl					NA
Família Grallariidae										
Grallaria varia (Boddaert, 1783)	tovacuçu		R	X	Fl					NA
Cryptopezus nattereri (Pinto, 1937)	pinto-do-mato		R		Fl	NT				NA
Família Rhinocryptidae										
Subfamília Rhinocryptinae										
Psilorhamphus guttatus (Ménétriès, 1835)	tapaculo-pintado		R	X	Fl			NT		NA
Subfamília Scytalopodinae										
Eleoscytalopus indigoticus (Wied, 1831)	macuquinho	E	R		Fl			NT		NA
Scytalopus iraiensis Bornschein, Reinert & Pichorim, 1998	macuquinho-da-várzea	E	R		Ba	CR	EN	EN		NA
Scytalopus speluncae (Ménétriès, 1835)	tapaculo-preto	E	R		Fl					NA
Família Formicariidae										

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3182
Mov. 122

Táxon	Nome popular	Endêmica BR	Res./ Mig.	Registros em Campo	Ambiente	Status de ameaça				Nativa/ exótica
						PR	BR	INT	CITES	
Chamaeza campanisona (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha		R	X	Fl					NA
Chamaeza meruloides Vigors, 1825	tovaca-cantadora	E	R		Fl	VU				NA
Chamaeza ruficauda (Cabanis & Heine, 1859)	tovaca-de-rabo-vermelho		R		Fl	NT				NA
Família Scleruridae										
Sclerurus scansor (Ménétriès, 1835)	vira-folha		R	X	Fl					NA
Família Dendrocolaptidae										
Subfamília Sittasominae										
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde		R	X	Fl					NA
Subfamília Dendrocolaptinae										
Dendrocolaptes platyrostris Spix, 1825	arapaçu-grande		R	X	Fl					NA
Xiphocolaptes albicollis (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca		R	X	Fl					NA
Xiphorhynchus fuscus (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado		R	X	Fl					NA
Campylorhamphus falcularius (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto		R		Fl					NA
Lepidocolaptes falcinellus (Cabanis & Heine, 1859)	arapaçu-escamoso-do-sul		R	X	Fl					NA
Família Xenopidae										
Xenops minutus (Sparrman, 1788)	bico-virado-miúdo		R		Fl					NA
Xenops rutilans Temminck, 1821	bico-virado-carijó		R	X	Fl					NA
Família Furnariidae										
Subfamília Furnariinae										
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	joão-de-barro		R	X	Ca,Ur,Eg					NA
Lochmias nematura (Lichtenstein, 1823)	joão-porca		R	X	Fl,Ri					NA
Philydorinae										
Heliobletus contaminatus Pelzeln, 1859	trepadorzinho		R	X	Fl					NA
Anabacerthia lichtensteini (Cabanis & Heine, 1859)	limpa-folha-ocráceo		R		Fl					NA
Syndactyla rufosuperciliata (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete		R	X	Fl					NA
Dendroma rufa (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia		R	X	Fl					NA
Clibanornis dendrocolaptoides (Pelzeln, 1859)	cisqueiro		R	X	Fl			NT		NA
Automolus leucophthalmus (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco		R		Fl					NA
Subfamília Synallaxiinae										
Leptasthenura striolata (Pelzeln, 1856)	grimpeirinho	E	R	X	Ca,Fl	EN				NA
Leptasthenura setaria (Temminck, 1824)	grimpeiro		R	X	Fl			NT		NA
Anumbius annumbi (Vieillot, 1817)	cochicho		R	X	Ca,Eg					NA
Cranioleuca obsoleta (Reichenbach, 1853)	arredio-oliváceo		R	X	Fl					NA
Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	curutié		R		Ba					NA
Synallaxis cinerascens Temminck, 1823	pi-puí		R	X	Fl					NA
Synallaxis ruficapilla Vieillot, 1819	pichororé		R	X	Fl					NA

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3183
Mov. 122

Táxon	Nome popular	Endêmica BR	Res./ Mig.	Registros em Campo	Ambiente	Status de ameaça				Nativa/ exótica
						PR	BR	INT	CITES	
Synallaxis spixi Sclater, 1856	joão-teneném		R	X	Ba					NA
Família Pipridae										
Subfamília Ilicurinae										
Chiroxiphia caudata (Shaw & Nodder, 1793)	tangará		R	X	Fl					NA
Subfamília Piprinae										
Manacus manacus (Linnaeus, 1766)	rendeira		R		Fl					NA
Família Cotingidae										
Subfamília Phytotominae										
Phibalura flavirostris Vieillot, 1816	tesourinha-da-mata		R		Fl	VU		NT		NA
Subfamília Cephalopterinae										
Pyroderus scutatus (Shaw, 1792)	pavó		R		Fl	NT				NA
Subfamília Cotinginae										
Procnias nudicollis (Vieillot, 1817)	araponga		R		Fl			VU		NA
Família Tityridae										
Subfamília Schiffornithinae										
Schiffornis virescens (Lafresnaye, 1838)	flautim		R	X	Fl					NA
Subfamília Tityrinae										
Tityra inquisitor (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda		R	X	Fl					NA
Tityra cayana (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto		R	X	Fl					NA
Pachyramphus viridis (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde		R	X	Fl					NA
Pachyramphus castaneus (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro		R	X	Fl					NA
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto		R	X	Fl					NA
Pachyramphus validus (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto		R	X	Fl					NA
Família Onychorhynchidae										
Myiobius barbatus (Gmelin, 1789)	assanhadinho		R		Fl					NA
Myiobius atricaudus Lawrence, 1863	assanhadinho-de-cauda-preta		R		Fl					NA
Família Pipritidae										
Piprites pileata (Temminck, 1822)	caneleirinho-de-chapéu-preto		R		Fl	CR		VU		NA
Família Platyrinchidae										
Platyrinchus mystaceus Vieillot, 1818	patinho		R	X	Fl					NA
Família Rhynchocyclidae										
Subfamília Pipromorphinae										
Mionectes rufiventris Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza		R	X	Fl					NA
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	cabeçudo		R	X	Fl					NA
Corythopis delalandi (Lesson, 1830)	estalador		R	X	Fl					NA
Phylloscartes eximius (Temminck, 1822)	barbudinho		R		Fl	NT		NT		NA
Phylloscartes ventralis (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato		R	X	Fl					NA

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3184
Mov. 122

Táxon	Nome popular	Endêmica BR	Res./ Mig.	Registros em Campo	Ambiente	Status de ameaça				Nativa/ exótica
						PR	BR	INT	CITES	
Phylloscartes oustaleti (Sclater, 1887)	papa-moscas-de-olheiras	E	R		Fl			NT		NA
Phylloscartes difficilis (Ihering & Ihering, 1907)	estalinho	E	R		Fl	VU		NT		NA
Subfamília Rhynchocyclinae										
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta		R	X	Fl					NA
Subfamília Todirostrinae										
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio		R		Fl					NA
Poecilotriccus plumbeiceps (Lafresnaye, 1846)	tororó		R	X	Fl,Ca					NA
Myiornis auricularis (Vieillot, 1818)	miudinho		R		Fl					NA
Hemitriccus diops (Temminck, 1822)	olho-falso		R		Fl					NA
Hemitriccus obsoletus (Miranda-Ribeiro, 1906)	catraca		R		Fl					NA
Família Tyrannidae										
Subfamília Hirundineinae										
Hirundinea ferruginea (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro		R	X	Ca					NA
Subfamília Elaeniinae										
Euscarthmus meloryphus Wied, 1831	barulhento		R	X	Ca					NA
Tyranniscus burmeisteri (Cabanis & Heine, 1859)	piolhinho-chiador		R	X	Fl					NA
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha		R	X	Fl,Ca,Eg					NA
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela		R	X	Ca,Eg,Ba					NA
Elaenia spectabilis Pelzeln, 1868	guaracava-grande		R	X	Fl,Ca,Au					NA
Elaenia parvirostris Pelzeln, 1868	tuque-pium		R	X	Fl					NA
Elaenia mesoleuca (Deppe, 1830)	tuque		R	X	Fl					NA
Elaenia obscura (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão		R	X	Ba					NA
Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta		R	X	Fl					NA
Myiopagis viridicata (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada		R	X	Fl					NA
Capsiempis flaveola (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela		R	X	Fl					NA
Phyllomyias virescens (Temminck, 1824)	piolhinho-verdoso		R		Fl					NA
Phyllomyias fasciatus (Thunberg, 1822)	piolhinho		R	X	Fl					NA
Serpophaga nigricans (Vieillot, 1817)	joão-pobre		R	X	Ba,Ri,Lg					NA
Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817)	alegrinho		R	X	Ba					NA
Subfamília Tyranninae										
Attila phoenicurus Pelzeln, 1868	capitão-castanho		R	X	Fl					NA
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata		R	X	Fl					NA
Myiarchus swainsoni Cabanis & Heine, 1859	irré		R	X	Ba					NA
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira		R	X	Fl					NA
Sirystes sibilator (Vieillot, 1818)	gritador		R		Fl					NA

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3185
Mov. 122

Táxon	Nome popular	Endêmica BR	Res./ Mig.	Registros em Campo	Ambiente	Status de ameaça				Nativa/ exótica
						PR	BR	INT	CITES	
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi		R	X	Ca,Eg,Ba,Lg,Ur					NA
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro		R	X	Ca,Eg,Ba,Lg,Ur					NA
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado		R	X	Fl					NA
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei		R	X	Fl					NA
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho		R	X	Fl					NA
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri		R	X	Fl,Eg,Ca,Ba,Ur					NA
Tyrannus savana Daudin, 1802	tesourinha		R	X	Eg,Ca,Ba					NA
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	peitica		R	X	Fl					NA
Subfamília Fluvicolinae										
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	viuvinha		R	X	Fl					NA
Pyrocephalus rubinus (Boddaert, 1783)	príncipe		R		Ca,Eg,Ba					NA
Muscipipra vetula (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta		R	X	Fl					NA
Heteroxolmis dominicanus (Vieillot, 1823)	noivinha-de-rabo-preto		R		Eg,Ba	EN	VU	VU		NA
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	filipe		R	X	Ba					NA
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	guaracavuçu		R	X	Fl					NA
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	enferrujado		R	X	Fl					NA
Contopus cinereus (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento		R	X	Fl					NA
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno		R		Ba					NA
Knipolegus lophotes Boie, 1828	maria-preta-de-penacho		R		Eg,Ca					NA
Knipolegus nigerrimus (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha	E	R		Eg					NA
Knipolegus cyanirostris (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado		R	X	Fl					NA
Xolmis velatus (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca		R		Ca,Eg					NA
Nengetus cinereus (Vieillot, 1816)	primavera		R	X	Ca					NA
Família Vireonidae										
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari		R	X	Fl					NA
Hylophilus poicilotis Temminck, 1822	verdinho-coroado		R	X	Fl					NA
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara		R	X	Fl					NA
Família Corvidae										
Cyanocorax caeruleus (Vieillot, 1818)	gralha-azul		R		Fl			NT		NA
Cyanocorax chrysops (Vieillot, 1818)	gralha-picaça		R	X	Fl					NA
Família Hirundinidae										
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa		R	X	Ae,Ur					NA
Alopochelidon fucata (Temminck, 1822)	andorinha-morena		R		Ae,Ca,Eg					NA
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora		R	X	Ae,Fl,Ri					NA
Progne tapera (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo		R	X	Ae,Ca,Eg					NA
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-grande		R	X	Ae,Ca,Eg					NA
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio		R	X	Ae,Lg,Ba					NA

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3186
Mov. 122

Táxon	Nome popular	Endêmica BR	Res./ Mig.	Registros em Campo	Ambiente	Status de ameaça				Nativa/ exótica
						PR	BR	INT	CITES	
Tachycineta leucorrhoa (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco		R	X	Ae,Eg,Ca					NA
Hirundo rustica Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando		VN		Ae,Eg,Ca,Ba					NA
Petrochelidon pyrrhonota (Vieillot, 1817)	andorinha-de-dorso-acanelado		VN		Ae,Eg,Ca					NA
Família Troglodytidae										
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra		R	X	Ca,Ba,Ur					NA
Cistothorus platensis (Latham, 1790)	corruíra-do-campo		R		Eg,Ca	EN				NA
Família Polioptilidae										
Polioptila lactea Sharpe, 1885	balança-rabo-leitoso		R	X	Fl	NT		NT		NA
Família Turdidae										
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-branco		R	X	Fl					NA
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira		R	X	Fl,Ur					NA
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca		R	X	Fl					NA
Turdus subalaris (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro		R	X	Fl					NA
Turdus albicollis Vieillot, 1818	sabiá-coleira		R	X	Fl					NA
Família Mimidae										
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo		R	X	Ca,Eg,Ur					NA
*Mimus triurus (*Vieillot, 1818)	calhandra-de-três-rabos		VS		Ca,Eg					NA
Família Estrildidae										
Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre		R		Ba					EX
Família Passeridae										
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal		R	X	Ur,Ca					EX
Família Motacillidae										
Anthus chii Vieillot, 1818	caminheiro-zumbidor		R	X	Ca,Eg					NA
Anthus nattereri Sclater, 1878	caminheiro-grande		R		Eg	EN	VU	VU		NA
Anthus hellmayri Hartert, 1909	caminheiro-de-barriga-acanelada		R		Eg					NA
Família Fringillidae										
Subfamília Carduelinae										
Spinus magellanicus (Vieillot, 1805)	pintassilgo		R	X	Ca					NA
Subfamília Euphoniinae										
Cyanophonia cyanocephala (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei		R	X	Fl					NA
Chlorophonia cyanea (Thunberg, 1822)	gaturamo-bandeira		R	X	Fl					NA
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim		R	X	Fl					NA
Euphonia chalybea (Mikan, 1825)	cais-cais		R	X	Fl			NT		NA
Euphonia violacea (Linnaeus, 1758)	gaturamo		R		Fl					NA
Família Passerellidae										
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo		R	X	Ca,Eg					NA
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	tico-tico		R	X	Ca,Eg,Ur,Ba					NA
Família Icteridae										
Subfamília Sturnellinae										

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3187
Mov. 122

Táxon	Nome popular	Endêmica BR	Res./ Mig.	Registros em Campo	Ambiente	Status de ameaça				Nativa/ exótica
						PR	BR	INT	CITES	
Leistes superciliaris (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul		R		Ca,Eg,Ba					NA
Subfamília Cacicinae										
Cacicus chrysopterus (Vigors, 1825)	japuíra		R	X	Fl					NA
Cacicus haemorrhous (Linnaeus, 1766)	guaxe		R	X	Fl					NA
Subfamília Icterinae										
Icterus pyrrhopterus (Vieillot, 1819)	encontro		R	X	Fl					NA
Subfamília Agelaiinae										
Molothrus rufoaxillaris Cassin, 1866	chupim-azeviche		R	X	Ca,Eg					NA
Molothrus oryzivorus (Gmelin, 1788)	iraúna-grande		R		Ca,Eg,Ba,Ur					NA
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	chupim		R	X	Ca,Eg,Ba,Ur					NA
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	pássaro-preto		R	X	Ca,Eg					NA
Agelaioides badius (Vieillot, 1819)	asa-de-telha		R	X	Ca					NA
Chrysomus ruficapillus (Vieillot, 1819)	garibaldi		R		Ba,Ca					NA
Pseudoleistes guirahuro (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo		R	X	Ba					NA
Família Parulidae										
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	pia-cobra		R	X	Ba					NA
Setophaga pitiayumi (Vieillot, 1817)	mariquita		R	X	Fl					NA
Myiothlypis leucoblephara (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador		R	X	Fl					NA
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	pula-pula		R	X	Fl					NA
Família Cardinalidae										
Piranga flava (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo		R		Fl,Ca	NT				NA
Habia rubica (Vieillot, 1817)	tiê-de-bando		R	X	Fl					NA
Amaurospiza moesta (Hartlaub, 1853)	negrinho-do-mato		R		Fl					NA
Cyanoloxia glaucocaerulea (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	azulinho		R	X	Ca					NA
Cyanoloxia brissonii (Lichtenstein, 1823)	azulão		R	X	Fl					NA
Família Thraupidae										
Subfamília Orchesticinae										
Orchesticus abeillei (Lesson, 1839)	sanhaço-pardo	E	R		Fl	NT		NT		NA
Subfamília Emberizoidinae										
Embernagra platensis (Gmelin, 1789)	sabiá-do-banhado		R	X	Ba					NA
Emberizoides herbicola (Vieillot, 1817)	canário-do-campo		R		Ca,Eg					NA
Emberizoides ypiranganus Ihering & Ihering, 1907	canário-do-brejo		R		Ba					NA
Subfamília Hemithraupinae										
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto		R	X	Fl					NA
Subfamília Dacninae										
Tersina viridis (Illiger, 1811)	saí-andorinha		R	X	Fl					NA
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	saí-azul		R	X	Fl					NA
Subfamília Saltatorinae										

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3188
Mov. 122

Táxon	Nome popular	Endêmica BR	Res./ Mig.	Registros em Campo	Ambiente	Status de ameaça				Nativa/ exótica
						PR	BR	INT	CITES	
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro		R	X	Fl					NA
Saltator maxillosus Cabanis, 1851	bico-grosso		R	X	Fl					NA
Saltator fuliginosus (Daudin, 1800)	bico-de-pimenta		R	X	Fl					NA
Subfamília Coerebinae										
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica		R	X	Fl					NA
Asemospiza fuliginosa (Wied, 1830)	cigarra-preta		R		Fl,Ba					NA
Subfamília Tachyphoninae										
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu		R	X	Ca,Ba					NA
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete		R	X	Fl					NA
Coryphospingus cucullatus (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei		R	X	Ca,Eg,Ba					NA
Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)	tiê-preto		R	X	Fl					NA
Subfamília Sporophilinae										
Sporophila lineola (Linnaeus, 1758)	bigodinho		R		Ba,Ca					NA
Sporophila frontalis (Verreaux, 1869)	pixoxó		R		Fl	EN	VU	VU		NA
Sporophila falcirostris (Temminck, 1820)	cigarra		R		Fl	EN	VU	VU		NA
Sporophila beltoni Repenning & Fontana, 2013	patativa-tropeira	E	R		Eg,Ca	EN	VU	VU		NA
Sporophila collaris (Boddaert, 1783)	coleiro-do-brejo		R		Eg,Ba,Ca					NA
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho		R	X	Ca,Eg,Ba					NA
Sporophila bouvreuil (Statius Muller, 1776)	caboclinho		R		Ca,Eg,Ba	NT				NA
Sporophila hypoxantha Cabanis, 1851	caboclinho-de-barriga-vermelha		R		Ca,Ba	VU	VU			NA
Sporophila palustris (Barrows, 1883)	caboclinho-de-papo-branco		R		Ba	EN	VU	EN		NA
Sporophila cinnamomea (Lafresnaye, 1839)	caboclinho-de-chapéu-cinzento		R		Ca,Ba	EN		VU		NA
Sporophila melanogaster (Pelzeln, 1870)	caboclinho-de-barriga-preta	E	R		Eg,Ba,Ca	EN	VU	NT		NA
Sporophila angolensis (Linnaeus, 1766)	curió		R	X	Fl,Ba,Ca	VU				NA
Subfamília Poospizinae										
Poospiza nigrorufa (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	quem-te-vestiu		R		Fl					NA
Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário		R		Fl					NA
Thlypopsis pyrrhocoma Burns, Unitt & Mason, 2016	cabecinha-castanha		R	X	Fl					NA
Castanozoster thoracicus (Nordmann, 1835)	peito-pinhão	E	R		Fl	NT				NA
Donacospiza albifrons (Vieillot, 1817)	tico-tico-do-banhado		R		Ba					NA
Microspingus cabanisi Bonaparte, 1850	quete-do-sul		R	X	Fl					NA
Subfamília Diglossinae										
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho		R	X	Fl					NA
Sicalis citrina Pelzeln, 1870	canário-rasteiro		R		Eg					NA
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra		R	X	Ca,Ur					NA

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3189
Mov. 122

Táxon	Nome popular	Endêmica BR	Res./ Mig.	Registros em Campo	Ambiente	Status de ameaça				Nativa/ exótica
						PR	BR	INT	CITES	
Sicalis luteola (Sparrman, 1789)	tipio		R	X	Ca,Eg					NA
Haplospiza unicolor Cabanis, 1851	cigarra-bambu		R	X	Fl					NA
Subfamília Thraupinae										
Pipraeidea melanonota (Vieillot, 1819)	saíra-viúva		R	X	Fl					NA
Rauenia bonariensis (Gmelin, 1789)	sanhaço-papa-laranja		R	X	Ca,Ur					NA
Stephanophorus diadematus (Temminck, 1823)	sanhaço-frade		R	X	Fl					NA
Cissopis leverianus (Gmelin, 1788)	tietinga		R	X	Fl					NA
Schistochlamys ruficapillus (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo		R		Ca,Ba					NA
Thraupis sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento		R	X	Fl,Ur					NA
Thraupis palmarum (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro		R		Fl,Ur					NA
Stilpnia preciosa (Cabanis, 1850)	saíra-preciosa		R	X	Fl					NA
Tangara desmaresti (Vieillot, 1819)	saíra-lagarta	E	R		Fl					NA

FONTE: Os autores (2024).

LEGENDA: Taxonomia conforme Pacheco *et al*. (2021) e status de ocorrência conforme Piacentini *et al*. (2015): Espécies endêmicas (E) = endêmica do brasil; Res./Mig.(R) = espécie residente; (VS) = visitante sazonal oriundo do sul do continente; (VN) = visitante sazonal oriundo do hemisfério norte; Registro em campo: (X) Ambiente: (Fl) = Floresta Ombrófila Mista representada por remanescentes, capões de mata ou florestas ciliares, (Eg) = Estepe Gramíneo-lenhosa em ambientes campestres que mantêm características originais, (Ca) = Campo alterado ou capoeira, (Ba) = Formação Pioneira de Influência Fluvial, representada por banhados, (Ri) = Leito de rios e córregos, (Lg) = Lagoas ou açudes, (Ur) = Ambiente urbanizado, (Ae) = Ambiente aéreo; Status de ameaça no Estado do Paraná (PARANÁ, 2024), no Brasil (MMA,2022; ICMBio, 2024) e no mundo (IUCN, 2024): CR = criticamente em perigo, EN = em perigo, VU = vulnerável, NT = quase-ameaçada, DD = dados insuficientes; Espécies traficadas, citadas nos apêndices da CITES; Origem (NA) = espécie nativa do brasil, (EX) espécie exótica à fauna brasileira.

7.3.5.1 Aspectos Conservacionistas

Em relação às espécies relacionadas nas categorias mais relevantes de ameaça, com o somatório dos dados já obtidos, tem-se um total de 18 espécies de elevado interesse conservacionista.

Cabe destaque o registro de *Accipiter poliogaster* (tauató-pintado), um gavião florestal escasso em toda sua área de distribuição, pouco conhecido devido a seus hábitos secretivos e baixa abundância. É considerado vulnerável no estado do Paraná (PARANÁ, 2024) e quase ameaçado em nível mundial (IUCN, 2024). Além de *Amazona vinaceae* (papagaio-de-peito-roxo), vulnerável para as duas esferas, *Biatas nigropectus* (papo-branco), espécie com poucos registros na região central do estado e considerada quase ameaçada, todas estas inseridas em uma lista que totaliza 18 espécies confirmadas para a AZ (AMBIOTECH, 2024a).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3190
Mov. 122

Ainda, sovi (*Ictinia plumbea*), tiriba (*Pyrrhura frontalis*), tuim (*Forpus xanthopterygius*), cuiú-cuiú (*Pionopsitta pileata*), maritaca (*Pionus maximiliani*), papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) e tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*) constam na listagem da CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Silvestre) como espécies visadas pelo tráfico. O urubu-rei (*Sarcoramphus papa*), encontra-se na mesma situação e também foi detectado na área de zoneamento.

Como exemplos de espécies endêmicas do Brasil que ocorrem na região onde situa-se o empreendimento, cita-se jandaia-de-testa-vermelha (*Aratinga auricapillus*), choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*), tapaculo-preto (*Scytalopus speluncae*) e estalinho (*Phylloscartes difficilis*). Já no que tange aos centros de endemismos da região, cuja zona biogeográfica é conhecida como Paraná-Center (CRACRAFT, 1985), dentre as espécies associadas à Floresta Ombrófila Mista estão: papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), murucututu-de-barriga-amarela (*Pulsatrix koeniswaldiana*), coruja-listrada (*Strix hylophila*), bacurau-tesourão (*Hydropsalis forcipata*), beija-flor-de-topete-azul (*Stephanoxis loddigesii*), beija-flor-de-papo-branco (*Leucochloris albicollis*), surucuá-variado (*Trogon surrucura*), tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*), o pica-pau-dourado (*Piculus aurulentus*), o limpa-folha-de-testa-baia (*Philydor rufum*), o pi-puí (*Synallaxis cinerascens*), arredio-oliváceo (*Cranioleuca obsoleta*), trepadorzinho (*Heliobletus contaminatus*), vira-folha (*Sclerurus scansor*), borralhara-assobiadora (*Mackenziaena leachii*), papo-branco (*Biatas nigropectus*), matracão (*Batara cinerea*), choquinha-carijó (*Drymophila malura*), choquinha-lisa (*Dysithamnus mentalis*), o caneleiro (*Pachyramphus castaneus*), tangará (*Chiroxiphia caudata*), flautim (*Schiffornis virescens*), barbudinho (*Phylloscartes eximius*), borboletinha-do-mato (*Phylloscartes ventralis*), tororó (*Poecilotriccus plumbeiceps*), miudinho (*Myiornis auricularis*), entre outras.

No que diz respeito as aves comumente caçadas e utilizadas para alimentação humana (cinegéticas), destacam-se:(inhambuguaçu (*Crypturellus obsoletus*), perdiz (*Rhynchotus rufescens*), codorna-amarela (*Nothura maculosa*); jacuaçu (*Penelope obscura*) e uru (*Odontophorus capueira*). Ainda, inerente à pressão da caça, é importante ressaltar que algumas espécies de aves são capturadas e mantidas ilegalmente, em

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3191
Mov. 122

cativeiro, principalmente os passeriformes canoros e/ou com plumagem colorida, sendo exemplos frequentes alguns representantes das famílias Turdidae (sabiás), Icteridae (pássaro-preto), Thraupidae (canários, coleirinhos e saíras), Fringillidae (pintassilgo e gaturamo) e ainda Psittacidae (papagaio e periquitos).

Por fim, corroborando com os dados já apresentados no EIA (TERRA AMBIENTAL, 2018) e observados até o presente momento, nas etapas de monitoramento, estes resultados denotam uma riqueza relevante para a área do empreendimento com a ocorrência de espécies consideradas endêmicas da Mata Atlântica e principalmente pela presença de representantes da avifauna caracterizados como de suma importância para a conservação deste grupo no Paraná e no Brasil.

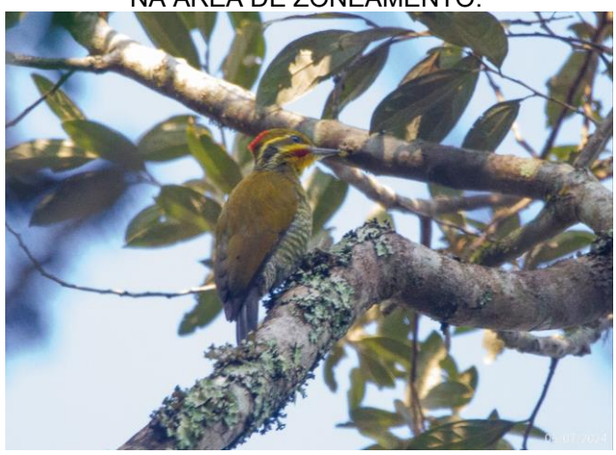
A seguir constam alguns registros de representantes da avifauna (Foto 135 a Foto 138).

FOTO 135 – TAUATÓ-PINTADO (*Accipiter poliogaster*) REGISTRADO EM ESTUDO EXECUTADO POR AMBIOTECH (2021) NA ÁREA DE ZONEAMENTO.



Fonte: Raphael E. F. Santos (2021).

FOTO 136 – PICA-PAU-DOURADO (*Piculus aurulentus*) FOTOGRAFADO EM ESTUDO EXECUTADO POR AMBIOTECH (2024) NA ÁREA DE ZONEAMENTO.



FONTE: Rômulo C. Silva (2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3192
Mov. 122

FOTO 137 – MARITACA-VERDE (*Pionus maximiliani*), FOTOGRAFADO DURANTE O MONITORAMENTO REALIZADO POR AMBIOTECH (2024).



FONTE: Rômulo C. Silva (2024).

FOTO 138 – SURUCUÁ-VARIADO (*Trogon surrucura*) FOTOGRAFADO EM ESTUDO EXECUTADO POR AMBIOTECH (2024) NA ÁREA DE ZONEAMENTO.



FONTE: Rômulo C. Silva (2024).

7.3.6 Mastofauna

De acordo com a última atualização sistematizada, o estado do Paraná conta com cerca de 185 espécies de mamíferos (Carvalho *et al*., 2014; Portella *et al*., 2017; Carvalho *et al*., 2019). Dentre as quais, 31% se encontram sob algum grau de ameaça (PARANÁ, 2024). Todavia, é importante ressaltar que, apesar de a Mata Atlântica deter grande parte dos estudos em comunidades de mamíferos, ainda existem lacunas e a ausência de inventários de espécies (Pardini; Umetsu, 2006).

Com a dificuldade e impossibilidade de um completo conhecimento das comunidades, o uso de espécies que possuam capacidade de indicar a situação de ecossistemas é de suma importância. Diante disso, certos organismos possuem papel fundamental para ajudar na identificação quanto à integridade de comunidades biológicas. Estas espécies funcionam como indicadoras e compartilham ao menos três das seguintes características biológicas como endemismo, raridade e sensibilidade a distúrbios (Stotz *et al*., 1996). Possuir uma ou mais destas características geralmente coloca o organismo em um alto risco de extinção (IUCN, 2024). Áreas com muitas destas espécies contêm comunidades biológicas vulneráveis e devem figurar como locais prioritários para proteção

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3193
Mov. 122

(Stotz *et al*., 1996). Neste contexto é possível destacar algumas espécies tipicamente florestais e que dependem de hábitats bem conservados, é o caso do macaco-prego (*Sapajus nigritus*), do morcego (*Chrotopterus auritus*), do gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), do gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) e do tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*). Todavia também cabe ressaltar as espécies tipicamente de ambientes abertos (campos) como o tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) e o zorrilho (*Conepatus chinga*), além de espécies associadas à ambientes aquáticos como a lontra (*Lontra longicaudis*) e a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), confirmadas para a área de zoneamento.

Com base em estudos técnicos desenvolvidos na região, bem como nas campanhas realizadas (TERRA AMBIENTAL, 2018; CIA AMBIENTAL, 2020a; AMBIOTECH, 2021b; 2022a; 2023a e 2024a), considera-se que a mastofauna com potencial de ocorrência compreende 51 espécies.

A seguir é apresentada lista consolidada das espécies da mastofauna registradas para o empreendimento em sua área de zoneamento (Quadro 10).

QUADRO 10 - LISTA DAS ESPÉCIES DA MASTOFAUNA REGISTRADAS EM CAMPO DURANTE O MONITORAMENTO NA ÁREA DE ZONEAMENTO DA PCH PAREDINHA

Táxon	Nome Popular	Registros em Campo	Status de conservação			
			PR	BR	IUCN	CITES
ORDEM DIDELPHIMORPHIA						
Família Didelphidae						
Didelphis albiventris (Lund, 1840)	gambá-de-orelha-branca	X	LC	LC	LC	
Philander quica (Olfers, 1818)	cuíca-de-quatro-olhos	X	LC	LC	LC	
ORDEM CINGULATA						
Família Dasypodidae						
Dasypus novemcinctus Linnaeus, 1758	tatu-galinha	X	LC	LC	LC	
ORDEM ARTIODACTYLA						
Família Cervidae						
Mazama rufa (Illiger 1815)	veado-mateiro	X	VU	DD	DD	
Subulo gouazoubira Fischer, 1814	veado-catingueiro	X	LC	LC	LC	
ORDEM PRIMATES						
Familia Cebidae						
Sapajus nigritus (Goldfuss, 1809)	macaco-prego	X	LC	NT	NT	II
ORDEM CARNIVORA						
Familia Canidae						
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	X	LC	LC	LC	II
Familia Felidae						
Puma concolor (Linnaeus, 1771)	onça-parda	X	VU	VU	LC	I
Leopardus guttulus (Hensel, 1872)	gato-do-mato-pequeno	X	VU	VU	VU	I

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3194
Mov. 122

Táxon	Nome Popular	Registros em Campo	Status de conservação			
			PR	BR	IUCN	CITES
Herpailurus yagouaroundi (É. Geoffroy, Saint-Hilaire, 1803)	gato-mourisco	X	VU	VU	LC	II
Família Mustelidae						
Lontra longicaudis (Olfers, 1818)	Lontra	X	NT	NT	NT	I
Galictis cuja (Molina, 1782)	Furão	X	LC	LC	LC	
*Eira barbara (*Linnaeus, 1758)	Irara	X	LC	LC	LC	I
Família Procyonidae						
Procyon cancrivorus (G.Cuvier, 1798)	mão-pelada	X	LC	LC	LC	
Nasua nasua (Linnaeus, 1766)	Quati	X	LC	LC	LC	
ORDEM CHIROPTERA						
Família Phyllostomidae						
Artibeus fimbriatus Gray,1838	Morcego	X	LC	LC	LC	
Artibeus lituratus (Olfers, 1818)	morcego-da-cara-branca	X	LC	LC	LC	
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	morcego-de-cauda-curta	X	LC	LC	LC	
Chrotopterus auritus (Peters, 1856)	Morcego	X	LC	LC	LC	
Sturnira lilium (É. Geoffroy, 1810)	morcego-frugívoro	X	LC	LC	LC	
Sturnira tildae de la Torre, 1966	Morcego	X	VU	LC	LC	
Desmodus rotundus (É. Geoffroy, 1810)	morcego-vampiro	X	LC	LC	LC	
Família Vespertilionidae						
Myotis ruber (É. Geoffroy, 1806)	morcego-borboleta-vermelho	X	LC	LC	NT	
ORDEM LAGOMORPHA						
Família Leporidae						
*Lepus europaeus** Pallas, 1778	Lebre	X	LC	LC	LC	
ORDEM RODENTIA						
Família Caviidae						
Hydrochoerus hydrochaeris (Linnaeus, 1766)	Capivara	X	LC	LC	LC	
Família Dasyproctidae						
Cavia aperea Erxleben, 1777	Preá	X	LC	LC	LC	
Dasyprocta azarae Lichtenstein, 1823	Cutia	X	LC	LC	LC	
Família Echimyidae						
Myocastor coypus (Molina, 1782)	ratão-do-banhado	X	LC	LC	LC	
Família Erethizontidae						
Coendou spinosus (F. Cuvier, 1823)	ouriço-cacheiro	X	LC	LC	LC	III
Familia Cricetidae						
Akodon sp.	rato-do-mato	X	-	-	-	
Euryoryzomys russatus (Wagner, 1848)	rato-do-mato	X	LC	LC	LC	
Oligoryzomys sp.	rato-do-mato	X	LC	LC	LC	

FONTE: Os autores (2024).

LEGENDA: *Espécie exótica; Registros em Campo (X). Status de conservação em nível estadual (PARANÁ, 2024), nacional (MMA, 2022; ICMBio, 2024) ou global (IUCN, 2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3195
Mov. 122

7.3.6.1 Aspectos Conservacionistas

Dentre as espécies confirmadas para a AZ, 10 estão inseridas em categoria mais relevantes de ameaça, em nível internacional; nacional e/ou estadual. A exemplo do macaco-prego (*Sapajus nigritus*), sendo considerado quase ameaçado de extinção (NT) nas avaliações nacional e global, (MMA, 2022; IUCN, 2024). As principais ameaças encontradas para a espécie são: perda de hábitats florestais, predação por espécies exóticas e a hibridação com outras espécies congêneres, além de apresentar suas populações em declínio (Martins *et al*., 2015).

Vale destacar as três espécies de gatos silvestres: o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus gutullus*), o gato-maracajá (*L. wiedii*) e o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*), todas consideradas ameaçadas de extinção (PARANÁ, 2024; MMA, 2022; IUCN, 2024). A saber, este grupo apresenta como principal ameaça à sua população em declínio a perda de seus hábitats naturais (Oliveira *et al*., 2014). Menciona-se também a lontra (*Lontra longicaudis*), considerada como vulnerável em nível estadual (PARANÁ, 2024) e "quase ameaçada" em nível internacional (IUCN, 2024), cujas principais ameaças à esta espécie são a perda de qualidade de hábitats aquáticos (rios e riachos, principalmente), que se dá pela poluição, assoreamento, falta de mata ciliar, afetando a disponibilidade de peixes, seu principal alimento (Rodrigues, 2013).

Em relação às espécies cinegéticas (perseguidas e/ou caçadas pelo homem), no caso dos mamíferos, a preocupação está voltada para os cervídeos (veados), tatus e roedores, sendo que para a área do empreendimento cita-se o registro do veado-catingueiro (*Mazama rufa*). Sabe-se que a pressão de caça merece atenção, principalmente, devido à facilidade de acesso a hábitats pela população dos entornos, conforme já destacado em estudo realizado por Terra Ambiental (2018) e Ambiotech (2024) na AZ da PCH Paredinha, fator este que, somado à perda de hábitat, acaba por se tornar uma grande ameaça para manutenção da mastofauna local.

A seguir constam alguns registros de representantes da mastofauna (Foto 139 a Foto 142).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3196
Mov. 122

FOTO 139 – AMOSTRA FECAL DE CAPIVARA (*Hydrochoerus hydrochaeris*) REGISTRADA POR AMBIOTECH (2021).



FONTE: Sabrina Marchioro (2021).

FOTO 140 – GAMBÁ-DE-ORELHA-BRANCA (*Didelphis albiventris*) REGISTRADO EM ESTUDO NA ÁREA DE ZONEAMENTO (AMBIOTECH, 2021).



FONTE: Armadilha Fotográfica, (2021).

FOTO 141 – QUATI (*Nasua nasua*) REGISTRADO NA ÁREA DA PCH PAREDINHA.



FONTE: Rômulo C. Silva (2024).

FOTO 142 – MORCEGO-DA-CARA-BRANCA (*Artibeus lituratus*) CAPTURADO EM REDE DE NEBLINA NOS ESTUDOS NA AZ (AMBIOTECH, 2024).



FONTE: Rafael Balestrin (2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3197
Mov. 122

7.3.7 Fauna Cavernícola

As cavidades naturais em ambientes rochosos, formadas pela ação erosiva da água ao longo do tempo, servem de abrigo para diversas espécies de animais silvestres. Alguns visitam esporadicamente, enquanto outros, como morcegos e aracnídeos, estabelecem colônias para repouso e reprodução. Estas cavidades, devido a suas condições ambientais particulares, como a ausência de fotossíntese e um fotoperíodo irregular, possuem um ecossistema distinto, com recursos alimentares majoritariamente importados do ambiente externo, por meio de água, vento e transporte animal.

As cavernas podem ser divididas em três zonas distintas: entrada, penumbra e afótica, com diferentes níveis de luz, temperatura e umidade (Culver; Pipan, 2010). Os organismos cavernícolas podem ser classificados segundo o Sistema Schiner-Racovitza, com base em sua adaptação ao ambiente subterrâneo: os troglóbios (residentes permanentes, adaptados às cavernas), os troglófilos (que podem viver dentro e fora das cavernas) e os trogloxenos (que utilizam as cavernas apenas para abrigo ou reprodução) (Poulson; White, 1969; Sket, 2008). Morcegos, por exemplo, desempenham importantes funções ecossistêmicas, como polinização e controle de pragas, e contribuem com nutrientes orgânicos através do guano, sustentando outras espécies (Trajano, 2012; Pape, 2014; Iskali; Zhang, 2015).

Diante desse panorama e conforme esclarecimentos já apresentados sobre as exigências quanto a este tema para o licenciamento da PCH Paredinha, já é conduzido desde a etapa pré-obras estudos relacionados à fauna cavernícola, o qual segue em andamento na fase de instalação (LI) da PCH Paredinha, com a avaliação e monitoramento da fauna que habita quatro cavidades, sendo três localizadas na área de abrangência de 250 metros do empreendimento (Casa de Pedra; Foto 143, Lapa das Briófitas; Foto 144 e Abrigo Pedra Cinza; Foto 145) e uma situada no entorno (Gruta Cachoeira; Foto 146), simultaneamente às demais atividades relacionadas à fauna.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

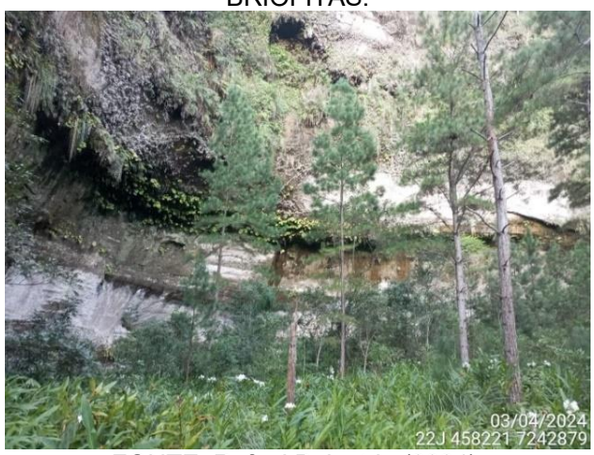
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3198
Mov. 122

FOTO 143 – INCIDÊNCIA LUMINOSA NA CAVIDADE CASA DE PEDRA.



FONTE: Rafael Balestrin (2024).

FOTO 144 – VISTA FRONTAL DA LAPA DAS BRIÓFITAS.



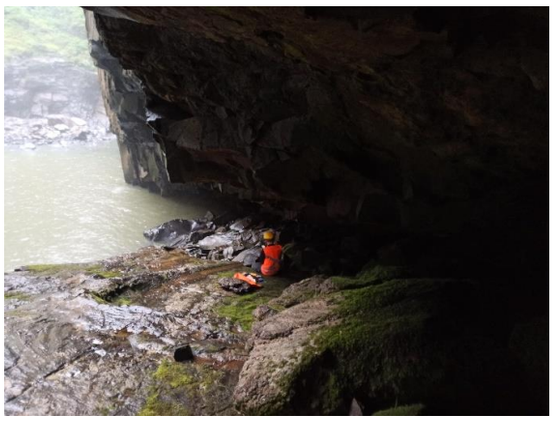
FONTE: Rafael Balestrin (2024).

FOTO 145 – VISTA DA BOCA A PARTIR DO INTERIOR DA CAVIDADE ABRIGO DA PEDRA CINZA.



FONTE: Rafael Balestrin (2024).

FOTO 146 – VISTA LATERAL DA CAVIDADE GRUTA CACHOEIRA.



FONTE: GEOPAC (2023).

Com base nestes estudos, das cavidades monitoradas na área de zoneamento da PCH Paredinha, a cavidade "Abrigo da Pedra Cinza" apresentou as zonas de Entrada e Penumbra, enquanto as cavidades "Casa de Pedra" e "Lapa das Briófitas" possuíram apenas a Zona de Entrada. Essas zonas têm características intermediárias entre os ambientes epígeno e hipógeno, e não foram encontrados representantes de fauna troglóbila.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3199
Mov. 122

Até o momento, tem-se um total de 60 táxons detectados nas três cavidades durante o monitoramento. Dessas, 39 espécies são de invertebrados, nove referentes à herpetofauna e 12 da mastofauna.

Em relação aos vertebrados, todos os representantes dos anfíbios foram registrados na "Lapa das Briófitas" (*Boana faber*; *Boana prasina*; *Leptodactylus mystacinus; Haddadus binotatus; Proceratophrys brauni; Aplastodiscus perviridis*, *Scinax catharinae*, *Scinax rizibilis* e *Scinax perereca*). Além de dez espécies de mamíferos, destes oito não-voadores (*Philander quica, Hydrochoerus hydrochaeris; Euryoryzomys russatus; Dasyprocta azarae*; *Lontra longicaudis; Nasua nasua; Procyon cancrivorus* e *Leopardus pardalis*) e duas espécies de morcego *Carollia perspicillata* e *Micronycteris microtis.*

Para os invertebrados, destacam-se 13 espécies de aracnídeos, uma de chilópode, uma de diplópode, 10 de insetos e uma de isópode. Dentre as quais podem ser citadas as seguintes espécies troglófilas (*Mesabolivar* sp., *Scytodes globula*; *Conapesquius heteracanthus*, *Pseudonannolene* sp., *Myrmeleon* sp. e *Eidmanacris* sp.). A maior ocorrência de espécies até o momento ocorre na cavidade "Lapa das Briófitas" e pode ser atribuída às suas características geológicas, com um paredão aberto que compartilha características do ambiente epígeno.

A seguir é apresentada lista consolidada das espécies registradas nas cavidades da PCH Paredinha (Quadro 11).

QUADRO 11- LISTA DAS ESPÉCIES COM OCORRÊNCIA CONFIRMADA NAS CAVIDADES MONITORADAS NA ÁREA DE ZONEAMENTO DA PCH PAREDINHA

Táxon	Nome Popular	Registros em Campo	Tipo de registro	Status de conservação		
				PR	BR	INT
FILO ARTHROPODA						
CLASSE ARACHNIDA						
ORDEM ARANEAE						
Família Araneidae						
Eustala sp. Simon, 1895	Aranha	X	BAI			
Mangora sp. Pickard-Cambridge, 1889	Aranha	X	BAI			
Micrathena plana (Koch, 1836)	Aranha	X	BAI			
Parawixa sp.	Aranha	X	BAI			
Wagneriana sp. Pickard-Cambridge, 1904	Aranha	X	BAI			
Família Corinnidae						
Corinna alticeps (Keyserling, 1891)	Aranha	X	BAI			
Família Ctenidae						

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3200
Mov. 122

Táxon	Nome Popular	Registros em Campo	Tipo de registro	Status de conservação		
				PR	BR	INT
Ctenus sp. Walckenaer, 1805	aranha-errante	X	BAI			
Isoctenus sp. Bertkau, 1880	aranha-errante	X	BAI			
Família Lycosidae						
Aglaoctenus lagotis Eugène Simon, 1897	aranha-lobo	X	BAI			
Tropicosa chelifasciata (Mello-Leitão, 1943)	aranha-errante	X	BAI			
Família Pholcidae						
Mesabolivar sp. González-Sponga, 1998	aranha-pernas-longas	X	BAI			
Família Salticidae						
Jollas sp. Simon, 1901	aranha-papa-moscas	X	BAI			
Megafreya sutrix (Holmberg, 1875)	aranha-papa-moscas	X	BAI			
Família Scytodidae						
Scytodes globula Nicolet, 1849	aranha-cuspideira	X	BAI			
Família Segestriidae						
Ariadna sp. Audouin, 1826	aranha	X	BAI			
Família Sparassidae						
Caayguara sp. Rheims, 2010	Aranha	X	BAI			
Família Theridiidae						
Parasteatoda sp. Archer, 1946	Aranha	X	BAI			
Leucauge sp. White, 1841	Aranha	X	BAI			
ORDEM IXODIDA						
Família Ixodidae						
Amblyomma sculptum Berlese, 1888	carrapato-estrela	X	BAI			
ORDEM OPILIONES (ORTHOPTERA)						
Família Gonyleptidae						
Conapesquius heteracanthus Carvalho & Kury, 2024	Opilião	X	BAI			
CLASSE CHILOPODA						
ORDEM SCUTIGEROMORPHA						
Família Scutigeridae						
Scutigera sp. Lamarck, 1801	Centopeia	X	BAI			
CLASSE DILOPODA						
ORDEM SPIROSTREPTIDA						
Família Pseudonannolenidae						
Pseudonannolene sp. Silvestri, 1895	piolho-de-cobra	X	BAI			
CLASSE INSECTA						
ORDEM ARCHAEOGNATHA						
Família Meinertellidae						
Neomachilellus sp. Wygodzinsky, 1953	traça-saltadora	X	BAI			
ORDEM BLATTODEA						
Família Blaberidae						
Monastria sp. Saussure, 1864	Barata	X	BAI			
Pycnoscelus sp.	Barata	X	BAI			
ORDEM COLEOPTERA						
Família Carabidae						
Apenes sp. LeConte, 1851	besouro	X	BAI			
ORDEM DIPTERA						
Família Syrphidae						
Copestylum sp. Macquart, 1846	Mosca	X	BAI			

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3201
Mov. 122

Táxon	Nome Popular	Registros em Campo	Tipo de registro	Status de conservação		
				PR	BR	INT
ORDEM HEMIPTERA						
Família Reduviidae						
Atrachelus sp. Amyot & Serville 1843	barbeiro-caçador	X	BAI			
Zelus sp. Fabricius, 1803	barbeiro-caçador	X	BAI			
Família Pentatomidae						
Oplomus sp. Spinola, 1837	Percevejo	X	BAI			
Família Membracidae						
Membracidae N.I.	Soldadinho	X	BAI			
ORDEM HYMENOPTERA						
Família Formicidae						
Camponotus rufipes Mayr, 1861	Formiga	X	BAI			
Atta sp. Fabricius, 1804	Saúva	X	BAI			
ORDEM LEPIDOPTERA						
Família Erebidae						
Erebidae N.I.	-	X	BAI			
ORDEM NEUROPTERA						
Família Myrmeleontidae						
Myrmeleon sp. Linnaeus, 1767	formiga-leão	X	BAI			
ORDEM ORTHOPTERA						
Família Phalangopsidae						
Eidmanacris sp. Chopard, 1956	Grilo	X	BAI			
Família Gryllidae						
Eneoptera sp. Burmeister, 1838	Grilo	X	BAI			
CLASSE MALACOSTRACA						
ORDEM ISOPODA						
Família Armadillidiidae						
Armadillidium vulgare Latreille, 1804	Tatuzinho	X	BAI			
FILO CHORDATA						
CLASSE ANPHIBIA						
ORDEM ANURA						
Família Hylidae						
Aplastodiscus perviridis Lutz, 1950	perereca-flautinha	X	BAAR			
Boana faber (Wied-Neuwied, 1821)	sapo-ferreiro	X	BAAR			
Boana prasina (Burmeister, 1856)	Perereca	X	BAAR			
Scinax catharinae Boulenger, 1888	Perereca	X	BAAR			
Scinax rizibilis Bokermann, 1964	perereca-risadinha	X	BAAR			
Scinax perereca Pombal Jr., Haddad e Kasahara, 1995	perereca-de-banheiro	X	BAAR			
Família Leptodactylidae						
Leptodactylus mystacinus (Burmeister, 1861)	rã-de-bigodes	X	BAAR			
Família Odontophrynidae						
Proceratophrys brauni Kwet & Faivovich, 2001	sapo-de-chifre	X	BAAR			
Família Craugastoridae						
Haddadus binotatus (Spix, 1824)	rã-dos-folhiços	X	BAAR			
CLASSE MAMMALIA						
ORDEM DIDELPHIMORPHIA						

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3202
Mov. 122

Táxon	Nome Popular	Registros em Campo	Tipo de registro	Status de conservação		
				PR	BR	INT
Família Didelphidae						
Philander quica (Olfers, 1818)	cuíca-de-quatro-olhos	X	AF			
ORDEM RODENTIA						
Família Caviidae						
Hydrochoerus hydrochaeris Linnaeus, 1766	Capivara	X	BAMNV			
Família Cricetidae						
Cricetidae N.I.	Roedor	X	AF			
Euryoryzomys russatus (Wagner, 1848)	rato-do-arroz	X	BAMNV			
Família Dasyproctidae						
Dasyprocta azarae Lichtenstein, 1823	Cutia	X	AF	LC	LC	DD
ORDEM CARNIVORA						
Família Mustelidae						
Lontra longicaudis (Olfers, 1818)	Lontra	X	BAMNV	NT	DD	DD
Família Procyonidae						
Nasua nasua Lineu, 1766	Quati	X	AF			
Procyon cancrivorus Geoffroy Saint-Hilair,1803	mão-pelada	X	BAMNV			
Família Felidae						
Leopardus pardalis Linnaeus, 1758	jaguatirica	X	BAMNV	VU	LC	LC
Felidae N.I.	felino	X	BAMNV			
ORDEM CHIROPTERA						
Família Phyllstomidae						
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	morcego-de-cauda-curta	X	RN			
Micronycteris megalotis (Gray, 1842)	morcego-orelhudo-pequeno	X	RN			

FONTE: Os autores (2024).

LEGENDA: Tipo de registro - BAI: Busca Ativa por Invertebrados; AF: Armadilhamento Fotográfico; BAMNV: Busca Ativa por Mamíferos Não-voadores; BAQ: Busca Ativa por Quirópteros; RN: Rede de Neblina; BAAR: Busca Ativa por Anfíbios e Répteis; Registros em Campo (X). Status de conservação em nível estadual (PARANÁ, 2024), nacional (MMA, 2022; ICMBio, 2024) ou global (IUCN, 2024).

7.3.7.1 Aspectos Conservacionistas

No que diz respeito às espécies ameaçadas, assim como já reportado para a mastofauna de maneira geral, durante as atividades de monitoramento das cavidades, ocorreu o registro da cutia (*Dasyprocta azarae*). Apesar de ser classificada como pouco preocupante (LC) a nível nacional e estadual, mencionada na categoria de “dados insuficientes” em nível mundial (DD) (IUCN, 2024), esta espécie é frequentemente caçada, atividade que pode comprometer suas populações em algumas localidades não protegidas. Destaca-se também o registro da jaguatirica (*Leopardus pardalis*) na cavidade "Lapa das

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3203
Mov. 122

Briófitas". Esta espécie está classificada como “vulnerável” no estado do Paraná (PARANÁ, 2024). Na cavidade "Casa de Pedra", foi registrada a presença da lontra (*Lontra longicaudis*), categorizada como “quase ameaçada” no estado do Paraná e como “dados insuficientes” tanto no Brasil quanto em nível global (PARANÁ, 2024; MMA, 2022; IUCN, 2024).

Dentre os artrópodes registrados, três espécies possuem distribuição correlata ao bioma da Mata Atlântica (endêmicas): *Corinna alticeps* (Arachnida, Araneae); *Megafreya sutrix* (Arachnida, Araneae) e *Conapesquius heteracanthus* (Arachnida, Opiliones). Com exceção de *C. heteracanthus,* as outras duas espécies possuem distribuição ampla na Mata Atlântica do Sul do Brasil (Mello-Leitão, 1947; Edwards, 2015). No caso de *C. heteracanthus,* o gênero foi recentemente descrito e os espécimes e sua distribuição conhecida se restringe à Mata de Araucária Paranaense (Carvalho; Kury, 2024).

Com relação a espécies de anfíbios, constam também quatro espécies endêmicas da Mata Atlântica: a perereca (*Boana prasina*), a perereca (*Scinax catharinae*); a rã-das-folhas (*Haddadus binotatus*) e o sapo-de-chifre (*Proceratophrys brauni*) (Rossa-Ferres *et al.*, 2017).

Já, a respeito da mastofauna deste bioma, se destacam a cuíca-de-quatro-olhos (*Philander quica*) e o rato-do-arroz (*Euryoryzomys russatus*), também considerados endêmicos da Mata Atlântica (Bonvicino *et al*., 2008; Reis *et al*., 2011).

Por fim, destaca-se o registro da espécie de carrapato *Amblyomma sculptumi* na cavidade “Abrigo da Pedra Cinza*”.* Essa espécie de carrapato pode parasitar mamíferos, aves e répteis e servir como vetor para doenças importantes como, por exemplo, a febre maculosa e doenças parasitárias causadas por protozoárioas (Guimarães *et al*., 2001).

A seguir constam alguns registros de representantes da fauna cavernícola registrada nas campanhas de monitoramento da Pch Paredinha (Foto 147 a Foto 150).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3204
Mov. 122

FOTO 147 – OPILIÃO (*Conapesquius heteracanthus*) CAPTURADA NA CAVIDADE “ABRIGO DA PEDRA CINZA”, DURANTE A SEGUNDA CAMPANHA.



FONTE: Wolf J. Moeller (2024).

FOTO 148 – CENTOPÉIA (*Scutigera* sp.) CAPTURADA NA CAVIDADE “CASA DE PEDRA”, DURANTE A SEGUNDA CAMPANHA.



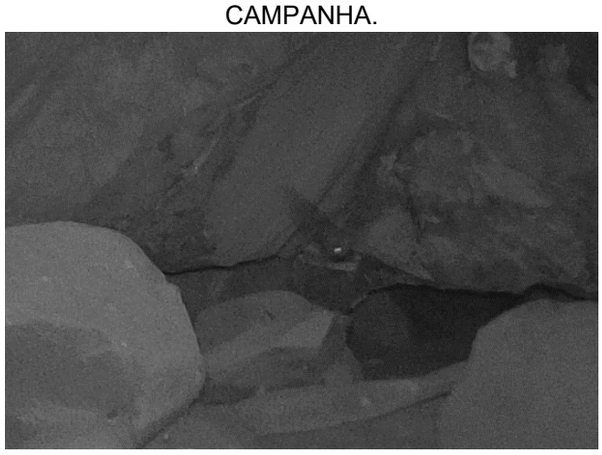
FONTE: Wolf J. Moeller (2024).

FOTO 149 – CUTIA (*Dasyprocta azarae*) REGISTRADA NA CAVIDADE “LAPA DAS BRIÓFITAS” DURANTE A SEGUNDA CAMPANHA.SEGUNDA CAMPANHA.



FONTE: Armadilha fotográfica (2024).

FOTO 150 – MORCEGO (CHIROPTERA) USANDO A CAVIDADE “ABRIGO DA PEDRA CINZA” COMO ABRIGO DURANTE A SEGUNDA CAMPANHA.



FONTE: Armadilha fotográfica (2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3205
Mov. 122

7.3.8 Fauna Aquática

7.3.8.1 Ictiofauna

O estado do Paraná apresenta uma grande diversidade de peixes de água doce, com cerca de 400 espécies, tendo em vista estar inserido dentro de cinco grandes ecorregiões hidrográficas: Alto Paraná, Baixo Paraná, Iguaçu, Ribeira de Iguape e Sudeste da Mata Atlântica (Reis *et al*., 2020).

Apesar dessa grande diversidade de peixes, muitas espécies da ictiofauna se encontram ameaçadas devido ao crescimento das populações urbanas e a supressão gradual da vegetação em áreas rurais estarem aumentando rapidamente no Brasil (Ribeiro *et al*., 2009; Scarano; Ceotto, 2015; Lopes *et al*., 2018). Essas ameaças podem levar a uma simplificação das comunidades aquáticas causada principalmente pela perda de hábitat, poluição das águas e introdução de espécies não nativas (Myers *et al*., 2000; Bastos, Abilhoa, 2004; Barletta *et al*., 2010; Tromboni; Dodds, 2017).

A ictiofauna da bacia do rio Ivaí é representada por 122 espécies de peixes (segundo Maier *et al*., 2008; Araújo *et al*.,2011; Viana *et al*., 2013; Frota *et al*., 2016; Dias; Zawadzki, 2018), sendo 20% consideradas endêmicas da Ecorregião Alto Paraná. As famílias mais numerosas, ou seja, aquelas que apresentam maior número de espécies são Acestrorhamphidae (lambaris), Loricariidae (cascudos), Anostomidae (piaus), Pimelodidae (mandis), Trichomycteridae (candirus) e Cichlidae (acarás). A ictiofauna desta bacia apresenta o padrão generalizado da ictiofauna Neotropical, com predomínio de representantes de Characiformes (lambaris e piaus) e Siluriformes (bagres e cascudos).

O total de táxons levantados por dados secundários para o rio Ivaí representa 20% da ictiofauna de toda a bacia do rio Paraná (cerca de 600 espécies, segundo Bonetto, 1986) e 36% se considerado apenas a Ecorregião Alto Paraná (341 espécies de peixes, segundo Dagosta *et al*., 2024). Ademais, somam-se a estas informações um inventário da ictiofauna realizado por Maier *et al*., (2008), no rio Barra Bonita, um tributário do rio Ivaí, onde foram listadas 31 espécies pertencentes a cinco ordens, 14 famílias e 25 gêneros (TERRA AMBIENTAL, 2018).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3206
Mov. 122

Para a bacia do rio Marrecas, afluente do rio Ivaí, são conhecidas 33 espécies de peixes de 14 famílias e quatro ordens, sendo Characiformes, com 15 espécies, e Siluriformes com 14 espécies, as de maior representatividade.

Ressalta-se que ao longo dos monitoramentos (AMBIOTECH, 2021b; 2022a; 2023a e 2024a) foram registradas 13 espécies para a área da PCH, com predomínio de Characiformes (lambaris, saicanga e traíra) e Siluriformes (bagres e cascudos). A participação desses grupos reflete a situação descrita para a bacia do rio Ivaí e para a Ecorregião Alto Paraná. Assim, de maneira mais detalhada, de acordo com os resultados de estudos já realizados na região de Turvo, pode-se dizer que são esperadas, ao menos, 18 táxons e, pelo menos 16 espécies confirmadas de peixes, pertencentes a oito famílias e três ordens.

A seguir é apresentada lista consolidada das espécies da ictiofauna de potencial ocorrência e registradas para o empreendimento (Quadro 12).

QUADRO 12 - LISTA DAS ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA COM POTENCIAL OCORRÊNCIA E AS EFETIVAMENTE REGISTRADAS DURANTE O MONITORAMENTO NA ÁREA DE ZONEAMENTO E REGIÃO DA PCH PAREDINHA

Nome do táxon	Nome comum	Registrados em Campo	Ocorrência	Status de conservação		
				Int.	Nac.	Est.
CHARACIFORMES						
Anostomidae						
Leporinus amblyrhynchus Garavello & Britski, 1987	piau		N	-	-	-
Bryconidae						
Brycon nattereri Günther, 1864	pirapitinga		N	-	-	-
Curimatidae						
Cyphocharax modestus (Fernández-Yépez, 1948)	Saguiri	X	N	-	-	-
Acestrorhamphidae						
Astyanax lacustris (Lütken 1875)	lambari	X	E	-	-	-
Oligosarcus paranensis Menezes & Géry 1983	saicanga	X	N	-	-	-
Psalidodon fasciatus (Cuvier 1819)	lambari	X	N	-	-	-
Psalidodon paranae Eigenmann, 1914	lambari	X	E			
Erythrinidae						
Hoplias malabaricus (Bloch 1794)	traíra	X	N	-	-	-
Parodontidae						
Apareiodon affinis (Steindachner, 1879)	canivete		N	-	-	-
CICHLIFORMES						
Cichlidae						
Geophagus iporangensis Haseman 1911	cará	X	N	-	-	-
SILURIFORMES						
Heptapteridae						

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3207
Mov. 122

Nome do táxon	Nome comum	Registrados em Campo	Ocorrência	Status de conservação		
				Int.	Nac.	Est.
Rhamdia quelen (Quoy & Gaimard, 1824)	jundiá	X	N	-	-	-
Loricariidae						
Ancistrus sp.	cascudo		N	-	-	-
Hypostomus ancistroides (Ihering 1911)	cascudo	X	N	-	-	-
Hypostomus hermanni (Ihering, 1905)	cascudo	X	E	-	-	-
Hypostomus commersoni (Valencienes, 1836)	cascudo	X	N	-	-	-
Hypostomus topavae (Godoy, 1969)	cascudo		N	-	-	-
Hypostomus sp.	cascudo	X	N	-	-	-
Rineloricaria sp.	cascudinho	X	N	-	-	-

FONTE: Os autores (2024).

Legenda: Ocorrência: N: Nativa; E: Endêmica do Alto Paraná. X: Espécies registradas em campo; Status de conservação: Int.: Internacional: IUCN (2024); Nac.: Nacional: MMA (2022; ICMBio, 2024); Est.: Estadual: Decreto Estadual nº 6.040/2024 (PARANÁ, 2024).

7.3.8.2 Aspectos Conservacionistas

Até o momento, não constam registros de espécies ameaçadas relacionados aos monitoramentos na PCH Paredinha propriamente dita. Todavia, cabe atenção para a espécie pirapitinga (*Brycon nattereri*) registrada em empreendimento adjacente também afluente da Bacia do rio Ivaí, sendo que esse peixe constava como vulnerável (VU) em nível nacional (ICMBIO, 2018) e também para o estado do Paraná (Mikich & Bérnils, 2004). Por mais que, atualmente, em função da atualização de ambas as listas (MMA, 2022 e Paraná, 2024) esta espécie não se encontra mais com a classificação mencionada, cabe salientar sua importância. As principais ameaças para *B. nattereri* se referem ao represamento dos rios, que alteram o ciclo hidrológico natural dos cursos d'água prejudicando as espécies que preferem ambientes lóticos e com reprodução sazonal; a remoção da mata ciliar, já que a pirapitinga se alimenta principalmente de itens de origem alóctone (Silva; Mello, 1997, Shibatta *et al*., 2002, Luz-Agostinho *et al*. 2006, Lima *et al*., 2008), conforme registro de Ambiotech (2021b). A ictiofauna registrada é representada por três espécies endêmicas, ou seja, aquelas exclusivas da bacia do Alto Paraná. Estas espécies são representadas por *Oligosarcus paranensis*, *Psalidodon paranae* e *Hypostomus hermanni*.

Salienta-se ainda a questão relacionada à introdução de espécies exógenas que, de acordo com estudos nas proximidades da Bacia Hidrográfica do rio Ivaí, e com potencial

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3208
Mov. 122

de chegar até a mesma, estão os casos da espécie ‘black bass’ (*Micropterus salmoides*) piscívoro que tem potencial para afetar negativamente espécies nativas do rio Ivaí (TERRA AMBIENTAL, 2018).

Assim, conforme já apontado no próprio Estudo de Impacto Ambiental (TERRA AMBIENTAL, 2018), tendo em vista que o local pretendido para a implantação da PCH Paredinha já tenha sofrido alteração devido à instalação da CGH Cachoeira, é desejável que esse ambiente continue sendo monitorado e conservado para que a biodiversidade local e regional de peixes possa ser mantida.

Na sequência constam alguns registros da área de zoneamento da PCH Paredinha, onde foram realizados os estudos da ictiofauna (Foto 151 a Foto 152), bem como algumas espécies registradas durante as campanhas (Foto 153).

FOTO 151 – LEITO DO RIO CACHOEIRA E FLORESTA CILIAR.



FONTE: Raphael E. F. Santos (2020).

FOTO 152 – TRECHO DO RESERVATÓRIO DA PCH PAREDINHA.

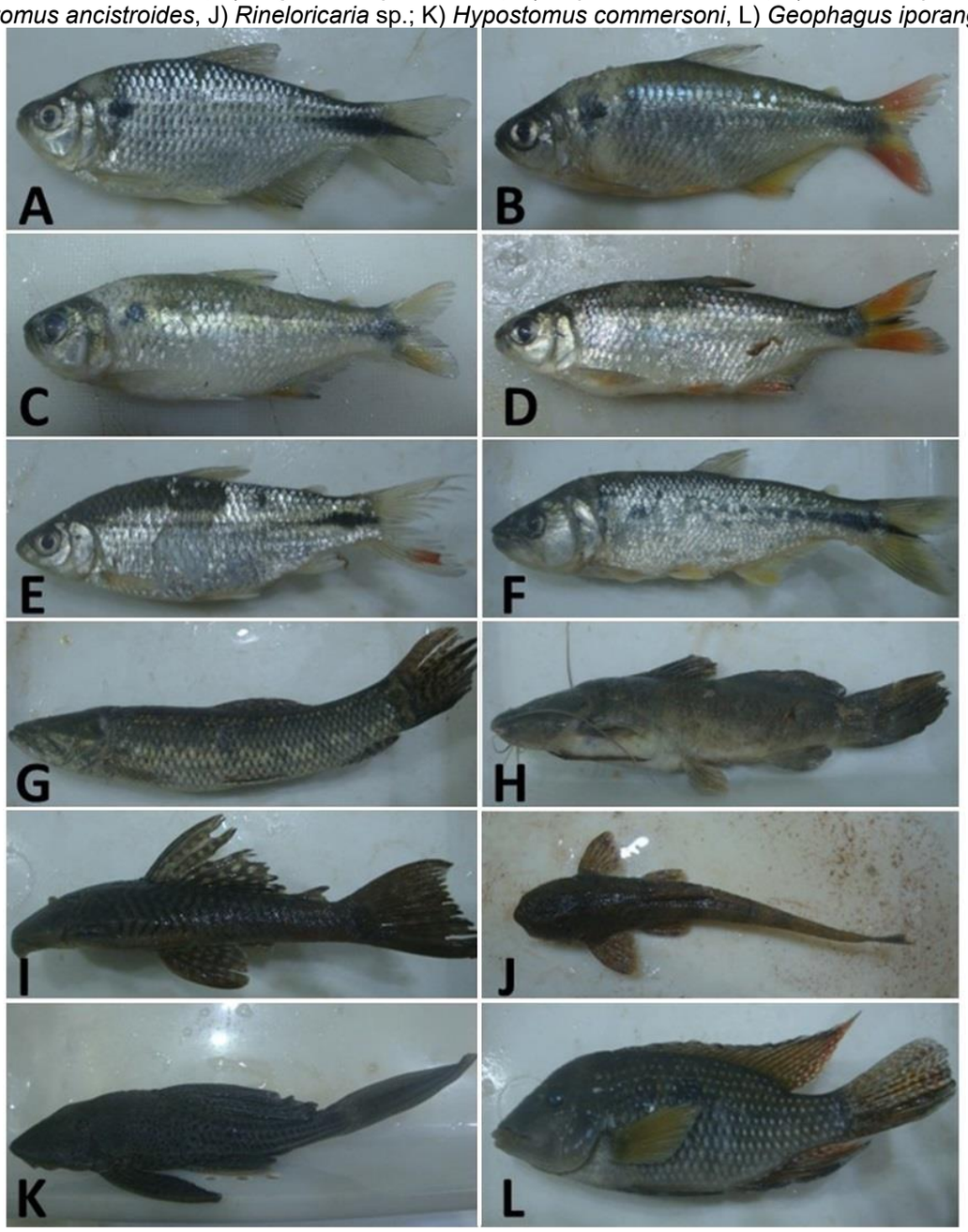


FONTE: Roger H. Dalcin (2023).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3209
Mov. 122

FOTO 153 – ESPÉCIES REGISTRADAS DURANTE A EXECUÇÃO DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DA PCH PAREDINHA, NO RIO CACHOEIRA:
A) *Astyanax lacustris*, B) *Psalidodon* cf. *bifasciatus*; C) *Psalidodon paranae*; D) *Psalidodon fasciatus*; E) *Cyphocharax modestus*; F) *Oligosarcus paranensis*; G) *Hoplias malabaricus*; H) *Rhamdia quelen*; I) *Hypostomus ancistroides*, J) *Rineloricaria* sp.; K) *Hypostomus commersoni*, L) *Geophagus iporangensis*.



Fonte: Vinícius Abilhoa (2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3210
Mov. 122

7.3.9 Macroinvertebrados Aquáticos

Os macroinvertebrados aquáticos são representados por estágios imaturos e adultos de invertebrados que podem ser vistos a olho nu (>0,5mm) (Pérez, 1988). Estes organismos, também chamados de invertebrados bentônicos, vivem no fundo de lagos, rios e riachos, enterrados ou aderidos a substratos tais como rochas, pedras, plantas aquáticas e resíduos vegetais (Petts; Calow, 1996). A maioria desses organismos pertence ao grupo Arthropoda (principalmente insetos), Mollusca, Annelida, Nematoda e Platyhelminthes (Hauer; Lamberti, 1996).

Estas comunidades são utilizadas para avaliar a qualidade da água (Junqueira *et al*., 2000), seja por meio de levantamentos para a avaliação do funcionamento dos ecossistemas aquáticos continentais (Callisto *et al*., 2001), ou da utilização de ferramentas como índices bióticos e abordagens métricas para avaliar a qualidade de água (König *et al*., 2008). O Instituto Água e Terra (antigo IAP), por exemplo, utiliza uma adaptação do índice biológico *Biological Monitoring Working Party* (BMWP) na avaliação da qualidade da água com invertebrados bentônicos.

De acordo com os resultados de levantamentos semelhantes já realizados em locais próximos da mesma Bacia Hidrográfica, espera-se a ocorrência de pelo menos 50 táxons de macroinvertebrados aquáticos, distribuídos em cinco classes (Clitellata, Arachnida, Insecta, Bivalvia e Gastropoda), 31 famílias e três filos.

A seguir é apresentada lista consolidada das espécies de macroinvertebrados aquáticos de potencial ocorrência e registradas para o empreendimento (Quadro 13).

QUADRO 13 - LISTA DAS ESPÉCIES DE MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS EFETIVAMENTE REGISTRADA DURANTE O MONITORAMENTO NA ÁREA DE ZONEAMENTO E REGIÃO DA PCH PAREDINHA

Nome do táxon	Nome comum	Ocorrência	Registrados em Campo	*Status* de conservação		
				Est.	Nac.	Int.
FILO ANNELIDA						
Classe CLITELLATA						
Subclasse Oligochaeta						
Família Naididae						
Nais sp.	minhoca	N	X			
Infraclasse Hirudinea						

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3211
Mov. 122

Nome do táxon	Nome comum	Ocorrência	Registrados em Campo	*Status* de conservação		
				Est.	Nac.	Int.
Família Glossiphoniidae						
Helobdella sp.	sanguessuga	N	X			
FILO ARTHROPODA						
Subfilo CRUSTACEA						
Classe MALACOSTRACA						
Ordem Amphipoda						
Família Talitridae						
Talitroides sp.	crustáceo	N	X			
Subfilo HEXAPODA						
Classe INSECTA						
Ordem Coleoptera						
Família Elmidae						
Heterelmis sp.	larva de besouro	N	X			
Macrelmis sp.	larva de besouro	N	X			
Noelmis sp.	larva de besouro	N	X			
Família Dytiscidae						
Megadytes sp.	larva de besouro	N	X			
Ordem Diptera						
Família Chironomidae						
Chironomus sp.	larvas de mosquitos	N	X			
Chironomus sp.2	larvas de mosquitos	N	X			
Polypedilum sp.	larvas de mosquitos	N	X			
Tanytarsus sp.	larvas de mosquitos	N	X			
Ablabesmyia sp.	larvas de mosquitos	N	X			
Família Simuliidae						
Simulium sp.	larvas de mosquitos	N	X			
Família Tipulidae						
Tipula sp.	larvas de mosquitos	N	X			
Família Ceratopogonidae						
Culicoides sp.	larvas de maruims	N	X			
Ordem Ephemeroptera						
Família Baetidae						
Aturbina sp.	ninfa de efêmera	N	X			
Baetis sp.	ninfa de efêmera	N	X			
Baetis sp.2	ninfa de efêmera	N	X			
Baetodes sp.	ninfa de efêmera	N	X			
Camelobaetidius sp.	ninfa de efêmera	N	X			
Família Leptohyphidae						
Leptohyphes sp.	ninfa de efêmera	N	X			
Família Carnidae						
Carnis sp.	ninfa de efêmera	N	X			
Família Leptophlebiidae						
Farrodes sp.	ninfa de efêmera	N	X			

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3212
Mov. 122

Nome do táxon	Nome comum	Ocorrência	Registrados em Campo	*Status* de conservação		
				Est.	Nac.	Int.
Hylister sp.	ninfa de efêmera	N	X			
Massartella sp.	ninfa de efêmera	N	X			
Ordem Hemiptera						
Família Belostomatidae						
Belostoma sp.	barata-d´água	N	X			
Família Gerridae						
Neogerris sp.	percevejo aquático	N	X			
Família Mesoveliidae						
Mesovelia sp.	percevejo aquático	N	X			
Família Notonectidae						
Buenoa sp.	percevejo aquático	N	X			
Martarega sp.	percevejo aquático	N	X			
Notonecta sp.	percevejo aquático	N	X			
Ordem Megaloptera						
Família Corydalidae						
Corydalus sp.	lacraia	N	X			
Ordem Odonata						
Família Aeshinidae						
Aeshna sp.	ninfa de libélula	N	X			
Família Calopterygidae						
Calopterygidae n.i.	ninfa de libélula	N	X			
Hetaerina sp.	ninfa de libélula	N	X			
Família Coenagrionidae						
Coenagrionidae n.i.	ninfa de libélula	N	X			
Família Libellulidae						
Idiataphe sp.	ninfa de libélula	N	X			
Família Perilestidae						
Perilestes sp.	ninfa de libélula	N	X			
Ordem Trichoptera						
Família Leptoceridae						
Nectopsyche sp.	larva de mosca	N	X			
Oecetis sp.1	larva de mosca	N	X			
Oecetis sp.2	larva de mosca	N	X			
Oecetis sp.3	larva de mosca	N	X			
Oecetis sp.4	larva de mosca	N	X			
Família Polycentropodidae						
Cyrnellus sp.	larva de mosca	N	X			
Família Hydroptilidae						
Hidroptila sp.	larva de mosca	N	X			
Família Hydropsychidae						
Leptonema sp.	larva de mosca	N	X			
FILO MOLLUSCA						
Classe BIVALVIA						

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3213
Mov. 122

Nome do táxon	Nome comum	Ocorrência	Registrados em Campo	*Status* de conservação		
				Est.	Nac.	Int.
Ordem Venerida						
Família Cyrenidae						
Corbicula fluminea	ameijoa-asiática	I	X			
Classe GASTROPODA						
Ordem Hygrophila						
Família Chilidae						
Chilina fluminea	caracol	N	X			
Ordem Pulmonata						
Família Physidae						
Physa sp.	caracol	N	X			
Família Lymnaeidae						
Lymnaea sp.	caracol	N	X			

FONTE: Os autores (2024).

Legenda: Ocorrência: N: Nativa; E: Endêmica do Brasil; I: Introduzida (exótica). Registrados em campo (X). Status de conservação: Est.: Estadual, Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (PARANÁ, 2024); Nac., Nacional (MMA, 2022); Int., Internacional (IUCN, 2024).

7.3.9.1 Aspectos Conservacionistas

Levantamentos recentes para a Área de Zoneamento não identificaram espécies ameaçadas ou endêmicas (AMBIOTECH, 2021b e 2024a), entretanto, no que diz respeito às espécies exóticas (introduzidas), vale destacar o bivalve *Corbicula fluminea*. Esta espécie está no grupo de moluscos invasores reconhecidos atualmente por causar prejuízos a setores industriais e agrícolas, incluindo empreendimentos hidrelétricos, em razão da sua alta taxa de infestação (Hakenkamp; Margaret, 1999).

Por fim, os aspectos relacionados à qualidade ambiental são apresentados no *item 7.2.7.2 Qualidade da Água e Comunidades Aquáticas.*

A seguir constam alguns registros de representantes dos macroinvertebrados aquáticos (Foto 154).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3214
Mov. 122

FOTO 154 – MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS AMOSTRADOS DURANTE A EXECUÇÃO DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DA PCH PAREDINHA NO RIO CACHOEIRA (PR). A) *C. fluminea*; B) *Nais;* C) *Helobdella;* D) *Heterelmis;* E) *Macrelmis;* F) *Tipula;* G) *Simulium;* H) *Chironomus;* I) *Ablabesmyia;* J) *Lymnaea;* K) *Physa;* L) *Corydalus,* M) *Martarega;* N) *Buenoa;* O) *Leptonema*; P) *Idiataphe;* Q) *Talitroides,* R) *Aeshna*; S) *Hetaerina*; T) *Perilestes*; U) Coenagrionidae; V) *Oecetis* sp.2; X) *Oecetis* sp.3; W) *Baetis;* Y) *Cyrnellus*; Z1) *Farrodes*; Z2) *Aturbina;* Z3) *Belostoma;* Z4) *Neogerris*; Z5) *Baetodes.*



FONTE: Vinícius Abilhoa (2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3215
Mov. 122

7.3.10 Projeto de Recomposição e Isolamento da Área de Preservação Permanente (APP)

Visando atender o solicitado na Informação Técnica n° 20/25 – IAT/DILIO/GELI/DLE/PACUERA, sobre o relatório atualizado da execução de PRAD (prot. 22.161.476-3), informa-se que o Subprograma de Recomposição e Isolamento da Área de Preservação Permanente (APP) tem como objetivo realizar a recomposição da APP do futuro reservatório, nas áreas necessárias, por meio do plantio misto de espécies nativas, conforme estabelece a legislação ambiental vigente. Além disso, contempla o isolamento dessas áreas, com a definição e execução de procedimentos de recuperação de forma organizada e devidamente documentada junto ao órgão ambiental.

O detalhamento do Projeto de Recomposição e Isolamento da Área de Preservação Permanente (APP), contendo a proposta de recomposição e a metodologia adotada, foi protocolado junto ao IAT sob o nº 22.161.476-3. Em 22/05/2025, por meio de Informação juntada ao protocolo nº 22.161.476-3, foi dada ciência ao empreendedor para o início das atividades de recuperação, conforme as diretrizes apresentadas no Projeto. A referida Informação também orientou que, após a conclusão da implantação, deverão ser apresentadas evidências da área plantada, bem como assegurada a realização dos tratos culturais necessários à efetividade do plantio e ao êxito da recuperação ambiental.

No atual momento de redação final deste PACUERA, está previsto o início da demarcação topográfica das áreas, etapa preliminar à implantação do cercamento, conforme previsto no Projeto.

7.3.11 Considerações sobre o Meio Biótico

No que diz respeito à vegetação nativa cabe destacar o aspecto ecológico transicional entre as fitofisionomias da Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual, cujo contato florístico ocorre principalmente pelas formações aluviais localizadas na AZ, incrementando a riqueza de espécies.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3216
Mov. 122

O estado de conservação destas áreas é diverso, contemplando formações florestais secundárias em estágios iniciais, médios e avançados de sucessão, nas quais alguns distúrbios pontuais ficam evidenciados pela presença de trilhas, clareiras, árvores mortas, troncos caídos e infestação de taquaras. Além da vegetação nativa, outras classes de uso do solo são encontradas na AZ, como áreas antropizadas e agricultura.

Cabe salientar também a presença de espécies exóticas como o limão-rosa (*Citrus* sp.), uva-do-japão (*Hovenia dulcis*) e o pinus (*Pinus* sp.), cujo manejo e controle devem ser considerados nas unidades de zoneamento previstas.

Destaca-se a presença de espécies ameaçadas da flora, como a araucária (*Araucaria angustifolia*) e a imbuia (*Ocotea porosa*). E também potencial área de ocorrência de espécies da fauna, como as três espécies de gatos silvestres: o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus gutullus*), o gato-maracajá (*L. wiedii*) e o gato-mourisco (*Herpaylurus yagouaroundi*), todas consideradas ameaçadas de extinção nas esferas internacional, nacional e estadual, bem como representantes da herpetofauna, como é o caso da coral-verdadeira (*Micrurus altirostris*) e aves como o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) e a murucututu-de-barriga-amarela (*Pulsatrix koeniswaldiana*).

Embora apresente indícios de interferência antrópica, os remanescentes florestais possuem tamanho e conectividade satisfatórios para garantir o fluxo gênico da biota, além de fornecer condições de abrigo, refúgio, áreas de forrageio e nidificação para a fauna silvestre, incluindo também as espécies que dependem dos ambientes cavernícolas e aquáticos, os quais representam hábitats importantes para os táxons registrados.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3217
Mov. 122

7.4 MEIO SOCIOECONÔMICO

7.4.1 Caracterização Socioeconômica do Município

O distrito de Turvo, pertencente à Guarapuava, foi criado em 1953, constituindo-se na povoação localizada às margens da antiga estrada Guarapuava-Pitanga. Sua transformação em município ocorreu no ano de 1982, a partir do desmembramento de seu território. A ocupação da região foi fortemente marcada pelo estabelecimento de migrantes europeus de diversas nacionalidades no final do século XIX e descendentes de migrantes europeus originários dos estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina na segunda metade do século XX (IBGE, 2022).

A extração de madeira a partir de florestas naturais marcou a economia regional até a fase em que se inicia o desenvolvimento da silvicultura orientada à produção de madeira para papel, celulose e outras finalidades. Desde o início da década de 1960, o território que passaria a pertencer ao município de Turvo, abriga a fábrica de papel-cartão Ibema e empreendimentos de geração de energia hidrelétrica. O principal acesso ao município se dá pela rodovia estadual PR-466, a partir da BR-277, na cidade de Guarapuava, em percurso de aproximadamente 38 quilômetros por via asfaltada com duas pistas simples. Esta rodovia atravessa o município, no sentido sul/norte, cujo território é constituído pelo distrito-sede e pelo distrito Faxinal da Boa Vista.

7.4.1.1 Aspectos Demográficos

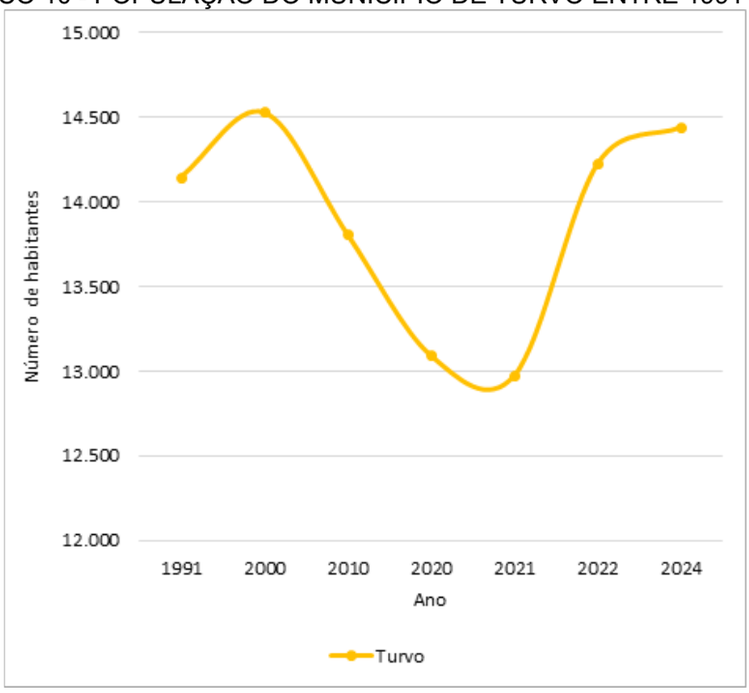
O município de Turvo se localiza na região geográfica intermediária de Guarapuava, cidade esta que centraliza uma rede urbana constituída por 19 municípios, cujo conjunto da população soma 429,0 mil habitantes (2024) e corresponde a 3,6% da população paranaense. A população do município de Turvo é de 14.443 habitantes, segundo as estimativas do IBGE para 2024, o que indica crescimento a uma taxa de 0,06% ao ano desde 1991, quando se registrou o número de 14,1 mil habitantes. Apesar do pequeno crescimento demográfico no período analisado, o município de Turvo apresentou

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3218
Mov. 122

tendência oposta à região intermediária de Guarapuava que registrou declínio em sua população, que em 1991 era de 462,8 mil habitantes (5,6% da população do estado). O GRÁFICO 10 mostra a evolução da população de Turvo, entre 1991 e 2024.

GRÁFICO 10 - POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE TURVO ENTRE 1991 E 2024



FONTE: Censos IBGE (1991; 2000; 2010; 2022) e estimativa populacional IBGE (2024).

O georreferenciamento dos estabelecimentos municipais, realizado pelo Censo IBGE 2022, possibilita a avaliação precisa da distribuição espacial da população em termos da localização dos domicílios particulares e outros estabelecimentos. A descrição das localidades e dos estabelecimentos recenseados permite o mapeamento do território, com a identificação das comunidades rurais e urbanas, assim como a quantificação dos estabelecimentos nelas existentes, sejam domicílios particulares, escolas, unidades de saúde, igrejas ou, mesmo, os dedicados ao comércio, indústria e agropecuária. No presente estudo foram realizadas análises das quantidades e tipos de estabelecimentos municipais, a partir de 3 dimensões: i) conforme a descrição da localidade informada pela população recenseada; ii) conforme a situação e tipo do setor censitário e iii) conforme a descrição do macrozoneamento vigente em acordo ao plano diretor municipal.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3219
Mov. 122

Foram recenseados e georreferenciados pelo IBGE, em 2022, 8.549 estabelecimentos, sendo 72,5% relativos aos domicílios particulares. A sede municipal abriga 43,8% dos domicílios particulares existentes no município (Tabela 30).

TABELA 30 - QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS RECENSEADOS NO MUNICÍPIO DE TURVO POR ESPÉCIE

Espécie	Área Rural (exclusive aglomerados)		Área Urbana de Alta Densidade de Edificações		Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	Lugarejo	Povoado	Total
	Faxinal da Boa Vista	Turvo	Faxinal da Boa Vista	Turvo	Turvo	Turvo	Faxinal da Boa Vista	
Domicílio coletivo	0	1	0	1	4	0	1	7
Domicílio particular	730	2.098	109	1.728	983	129	417	6.194
Em construção	16	23	0	37	36	1	9	122
Agropecuário	177	1.149	0	2	3	0	2	1.333
Ensino	0	5	3	9	3	2	0	22
Outras finalidades	69	63	5	263	302	4	59	765
Saúde	3	13	0	6	3	2	4	31
Religioso	9	28	1	9	15	5	8	75
Total	1.004	3.380	118	2.055	1.349	143	500	8.549

FONTE: CNEFE (2022).

O zoneamento do município de Turvo, conforme a Lei Complementar Municipal n° 01/2022, referente à última revisão do plano diretor, prevê a configuração de 10 macrozonas, que se traduzem em igual número de unidades de planejamento, conforme a Tabela 31. As terras destinadas à dinamização da atividade rural (unidade de planejamento 9) abrangem quase a metade do território municipal (47,7%) e se estendem por todas as regiões do município. Já, a segunda maior macrozona contém a terra indígena Marrecas e ocupa 17,7% da superfície do município. Em terceiro lugar, em termos de superfície, se encontra a macrozona de conservação ambiental, com 15,4% da área municipal. A Tabela 31 discrimina os tamanhos absolutos e relativos das unidades de planejamento que integram o zoneamento municipal de Turvo. O mapa apresentado no Anexo 6 (Zoneamento municipal e localização dos estabelecimentos recenseados), apresenta a divisão do

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3220
Mov. 122

território municipal por macrozona com sobreposição dos estabelecimentos conforme o Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE, 2022).

No distrito Faxinal da Boa Vista, as áreas destinadas à dinamização da atividade rural somam 46,2% do território distrital enquanto as áreas para recarga do Aquífero Guarani representam 32,4%. O mapa apresentado no Anexo 7 (Zoneamento municipal no distrito Faxinal da Boa Vista, estabelecimentos e comunidades) apresenta a divisão do território distrital por macrozona com sobreposição dos estabelecimentos recenseados pelo CNEFE e indicação da localização das comunidades locais (Tabela 30). Os Anexos 6 e 7 posicionam a AZ da PCH Paredinha nas macrozonas: Recarga do Aquífero Guarani, Dinamização da Atividade Rural e Desenvolvimento Econômico.

Segundo a Lei Complementar Municipal n° 01/2022, a macrozona de Recarga do Aquífero Guarani corresponde às áreas onde as reservas subterrâneas são abastecidas, possuindo alta vulnerabilidade ambiental e com reserva potencial para abastecimento da população. A macrozona de Dinamização da Atividade Rural corresponde ao território rural apto às atividades agrícolas e pecuárias, onde é recomendado o manejo adequado do solo, o respeito às APPs e o desenvolvimento de infraestrutura para a produção. Por fim, a macrozona de Desenvolvimento Econômico corresponde à faixa de 30 metros ao longo da Rodovia Municipal João Maria de Jesus com a finalidade de incentivar atividades econômicas, geração de emprego e renda e promover o desenvolvimento do Faxinal da Boa Vista.

TABELA 31 - ZONEAMENTO DO MUNICÍPIO DE TURVO POR MACROZONA E ÁREA

Unidade de Planejamento	Macrozona	Área (ha)	%
9	Dinamização da Atividade Rural	45.120,2	47,7%
4	Macrozona da área territorial indígena de Marrecas	16.788,2	17,7%
8	Conservação Ambiental	14.599,1	15,4%
6	Recarga do Aquífero Guarani	6.387,6	6,7%
7	Segundo Planalto	3.567,9	3,8%
6	Recarga do Aquífero Guarani	2.000,3	2,1%
6	Recarga do Aquífero Guarani	1.643,0	1,7%
10	Atenção ambiental	1.503,7	1,6%
5	Preservação da Biodiversidade (Aresur Faxinal Saudade Santa Anita)	835,8	0,9%
1	Urbana da sede	706,4	0,7%

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3221
Mov. 122

Unidade de Planejamento	Macrozona	Área (ha)	%
5	Preservação da Biodiversidade (EEM Rio Bonito)	436,9	0,5%
5	Preservação da Biodiversidade (EEM Felipe Paulo Rickli)	390,2	0,4%
2	Urbana do Faxinal do Boa Vista (Sede Faxinal da Boa Vista)	280,1	0,3%
3	Desenvolvimento Econômico (Rodovia PR-466)	233,1	0,2%
3	Desenvolvimento Econômico (Rodovia Vereador João Maria de Jesus)	139,8	0,1%
2	Urbana do Faxinal do Boa Vista (Vila Ibema)	23,4	0,02%
Total		94.655,4	100,0%

FONTE: Turvo (2022).

Quanto à distribuição dos domicílios e outros estabelecimentos pelas macrozonas municipais, tem-se que, nas áreas rurais, a maior presença humana se registra na Macrozona de Dinamização Rural (Tabela 32). A Macrozona de Conservação Ambiental localiza-se no entorno da sede municipal e agrega relevante volume de áreas cobertas com vegetação natural. Além disso, esta macrozona abriga as estações ecológicas municipais Rio Bonito e Paulo Rickli, que somam mais de 800,0 hectares, porém sem registro de presença ou atividades humanas. Há, também, nesta macrozona, a Aresur Faxinal de Santa Anita com área aproximada a 850 hectares onde se registram 127 estabelecimentos, sendo 85 domicílios particulares.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3222
Mov. 122

TABELA 32- QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS RECENSEADOS POR MACROZONA MUNICIPAL

Macrozona	Domicílio coletivo	Domicílio particular	Em construção	Agropecuário	Ensino	Outras finalidades	Saúde	Religioso	Total
Macrozona urbana da sede	3	2.648	68	4	12	504	9	22	3.270
Macrozona de Dinamização da Atividade Rural	0	1.421	18	666	1	51	10	21	2.188
Macrozona de Conservação Ambiental	1	564	6	256	2	14	2	8	853
Macrozona de Recarga do Aquífero Guarani	0	293	8	184	0	11	2	3	501
Macrozona Urbana do Faxinal do Boa Vista (Sede Faxinal da Boa Vista)	1	386	9	1	0	53	2	7	459
Macrozona de atenção ambiental	0	346	6	57	0	41	1	4	455
Macrozona do Segundo Planalto	0	106	0	104	0	4	1	1	216
Macrozona de Desenvolvimento Econômico (Rodovia PR-466)	2	91	5	15	2	69	0	1	185
Macrozona da área territorial indígena de Marrecas	0	122	1	0	2	3	2	4	134
Macrozona de Preservação da Biodiversidade (Aresur Faxinal Saudade Santa Anita)	0	76	0	43	0	1	0	1	121
Macrozona Urbana do Faxinal do Boa Vista (Vila Ibema)	0	109	0	0	3	5	0	1	118
Macrozona de Desenvolvimento Econômico (Rodovia Vereador João Maria de Jesus)	0	32	1	3	0	9	2	2	49
Total	7	6.194	122	1.333	22	765	31	75	8.549

FONTE: CNEFE (2022); Turvo (2022).

A macrozona de Recarga do Aquífero Guarani, com aproximadamente 10 mil hectares, que se localiza nas partes norte, nordeste, leste e sudeste do município, abriga 5,9% dos estabelecimentos recenseados em 2022.

Com área total de 93,8 mil hectares, o município tem 17,7% de sua superfície ocupada pela terra indígena Marrecas (16,7 mil hectares). O Cadastro Ambiental Rural – CAR mantém registro de 1.877 estabelecimentos agropecuários, com tamanho médio de 41 hectares e tamanho máximo de 2 mil hectares. O tamanho mediano dos estabelecimentos agropecuários existentes no município de Turvo, de acordo com o Cadastro Ambiental Rural, é de 14 hectares, o que significa que a metade deles tem superfície inferior a este valor. As atividades econômicas do setor primário implicam a

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3223
Mov. 122

utilização de 68,1% do território municipal, com predomínio de atividades agrícolas e silvícolas.

7.4.1.2 Aspectos Econômicos

O sistema produtivo no município de Turvo foi, ao longo dos anos, fortemente marcado pela atividade industrial, o que faz elevar o valor adicionado deste setor à economia estadual e à geração de empregos, especialmente no nível local. Entretanto, os valores adicionados pela atividade industrial, em Turvo, registraram redução entre 2010 e 2021, passando de 46,2 para 30,9% do produto interno bruto municipal (IBGE, 2021). Nesse sentido, o município de Turvo acompanha a tendência nacional de aumento da participação econômica do setor agropecuário em detrimento da atividade industrial: o setor primário, que representava 13,0% em 2010 cresceu a 27,0 % em 2021 (Gráfico 11).

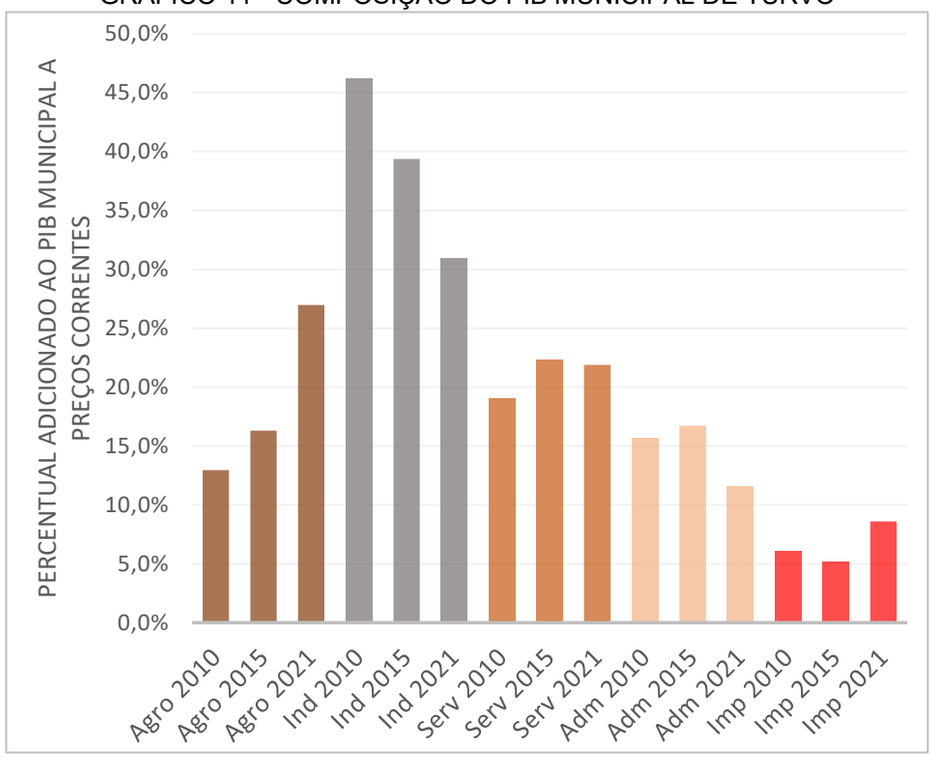
A atividade industrial predominante em Turvo é a transformação dos produtos silvícolas. Entre os municípios com os maiores valores adicionados por esta atividade à economia estadual, grupo em que Turvo está inserido, também estão Ortigueira, Telêmaco Borba, Jaguariaíva e Piên.

O Gráfico 11 permite observar a expressividade da contribuição industrial à economia de Turvo em perspectiva comparada aos demais setores, entre 2010 e 2021. O declínio da produção industrial se fez mais em favor do setor primário do que das atividades terciárias.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3224
Mov. 122

GRÁFICO 11 - COMPOSIÇÃO DO PIB MUNICIPAL DE TURVO



FONTE: IBGE (2020).

O produto interno bruto municipal (PIB), calculado pelo IBGE a valores correntes para o ano de 2021, referente ao município de Turvo, foi de 601,6 milhões de reais, representando o 6º mais elevado no grupo de 19 municípios que integram a região intermediária de Guarapuava. Com isso, o PIB municipal per capita de Turvo assume expressivo valor (R$ 46,3 mil) devido ao baixo número de sua população (cerca de 14 mil habitantes). Trata-se do 4º valor mais elevado de PIB municipal per capita na região intermediária de Guarapuava, sendo superado por: Boa Ventura de São Roque, Pinhão e Candói.

Quanto aos bens produzidos pelo setor agropecuário em Turvo destaca-se a erva-mate, tanto na atividade extrativista quanto na agricultura e o pinhão obtido exclusivamente por meio da extração vegetal. A maior produção extrativista estadual de erva-mate se encontra em Cruz Machado (66 mil toneladas em 2020) estando o município de Turvo na 12ª posição com 8,05 mil toneladas. Já, a maior produção agrícola em nível estadual, de

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3225
Mov. 122

erva-mate, é realizada pelo município de São Mateus do Sul (50 mil toneladas), estando a produção agrícola de erva-mate em Turvo na 16ª posição com 3,45 mil toneladas.

A produção silvícola de pinus e eucalipto, embora expressiva em termos de área plantada em âmbito municipal é relativamente limitada em razão do uso compartilhado das terras municipais com outras atividades econômicas, terra indígena e unidades de conservação governamentais ou privadas.

7.4.1.3 Aspectos Sociais

A avaliação das condições sociais municipais deve levar em conta o acesso aos serviços de educação e saúde e, especialmente, o acesso à renda. O Índice Ipardes de Desenvolvimento Municipal (IPDM) tem analisado, anualmente, as condições da vida social nos municípios paranaenses a partir das três dimensões referidas, com base em dados estatísticos produzidos por agências governamentais. Os resultados destas análises da performance municipal são sintetizados no IPDM, cuja escala varia de 0 a 1, para cada dimensão (Educação, Saúde, Renda e IPDM Geral) sendo considerados os estratos de 0 a 0,399 como grau “Muito baixo” de performance, de 0,400 a 0,599 “Médio-baixo”, de 0,600 a 0,799 “Médio” e de 0,800 a 1 “Alto”.

O município de Turvo registra performance em desenvolvimento municipal com IPDM Geral de nível “Médio” (0,7377), em 2020, estando na posição 163 entre os 399 municípios estaduais. Elevou sua condição neste ranking em relação ao ano de 2010, quando registrava nível “Médio Baixo” (0,5194) e se colocava na posição 325, no estado. Sua melhor performance se dá no acesso da população aos serviços de saúde, condição, aliás, a que se refere a maior parte dos municípios brasileiros. Em 2020, Turvo se encontrava na posição 105 no ranking da performance relativa ao acesso à saúde. Por outro lado, como ocorre na maioria dos municípios, as condições do acesso à renda são limitadas em relação às dimensões de saúde e educação: Turvo, em 2020, registrou IPDM de nível “Médio baixo” (0,4623), ainda assim colocando-se na posição 136 no âmbito estadual. Como se vê, as condições de acesso à renda são desfavoráveis à maioria da população em âmbito estadual: enquanto os menores índices estaduais (2020) relativos à

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3226
Mov. 122

educação referem o valor de 0,5986 (Antonina) e para a saúde 0,4924 (Manfrinópolis), para a dimensão renda o menor valor é de 0,2984, registrado para o município de Foz do Jordão.

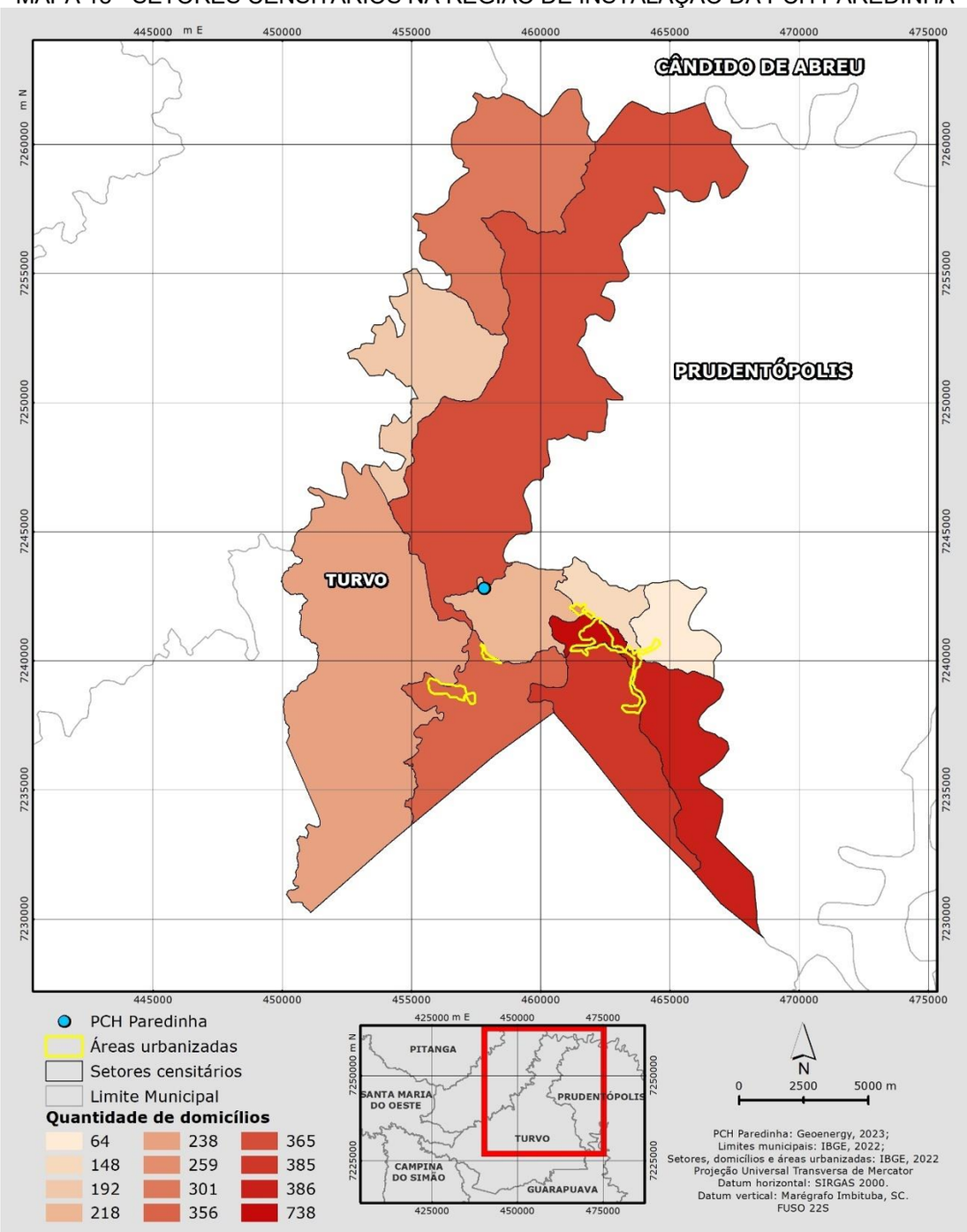
7.4.2 Comunidades do Entorno e Entrevistas com População Lindeira ao Reservatório

A região de instalação da PCH Paredinha está localizada na parte nordeste do município de Turvo, junto à divisa dos municípios de Prudentópolis, Cândido de Abreu e Boa Ventura de São Roque. Esta região abrange 10 setores censitários de acordo com a malha digital utilizada para o Censo do IBGE (2010) (Mapa 18 e Tabela 33). A superfície desta porção de terras equivale a 31,7% do território municipal de Turvo e nela residiam, em 2010, 4.207 habitantes, ou seja, 26,6% da população do município.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3227
Mov. 122

MAPA 18 - SETORES CENSITÁRIOS NA REGIÃO DE INSTALAÇÃO DA PCH PAREDINHA



FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

O setor censitário com código final 25 (Tabela 33) abriga a Vila Ibema, localizada a aproximadamente 4 quilômetros do local de instalação da PCH Paredinha. Este setor,

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3228
Mov. 122

bastante adensado, tem superfície de 21 hectares, com 108 domicílios e densidade demográfica de 12,7 habitantes por hectare em 2010. Os demais setores, por outro lado, registravam baixíssima densidade demográfica, com disponibilidade, em termos abstratos, de 6 a 15,2 hectares para cada habitante.

TABELA 33 - CARACTERÍSTICAS DOS SETORES CENSITÁRIOS NA REGIÃO DE INSTALAÇÃO DA PCH PAREDINHA (2010)

Código do Setor	Situação do Setor (*)	População	Domicílios	Área do Setor (ha)	Densidade Demográfica (habitantes por hectare)
412796505000026	8	17	5	479,4	0,04
412796505000008	8	641	245	9.848,7	0,07
412796505000006	8	607	232	7.839,9	0,08
412796505000007	8	678	265	5.406,7	0,13
412796505000009	8	211	78	1.318,9	0,16
412796505000027	8	83	26	374,0	0,22
412796505000028	8	141	50	546,1	0,26
412796505000017	8	687	247	1.937,9	0,35
412796505000018	8	879	290	1.960,6	0,45
412796505000025	6	263	108	20,7	12,68
Total		**4.207**	**1.546**	**29.732,9**	**14,43**

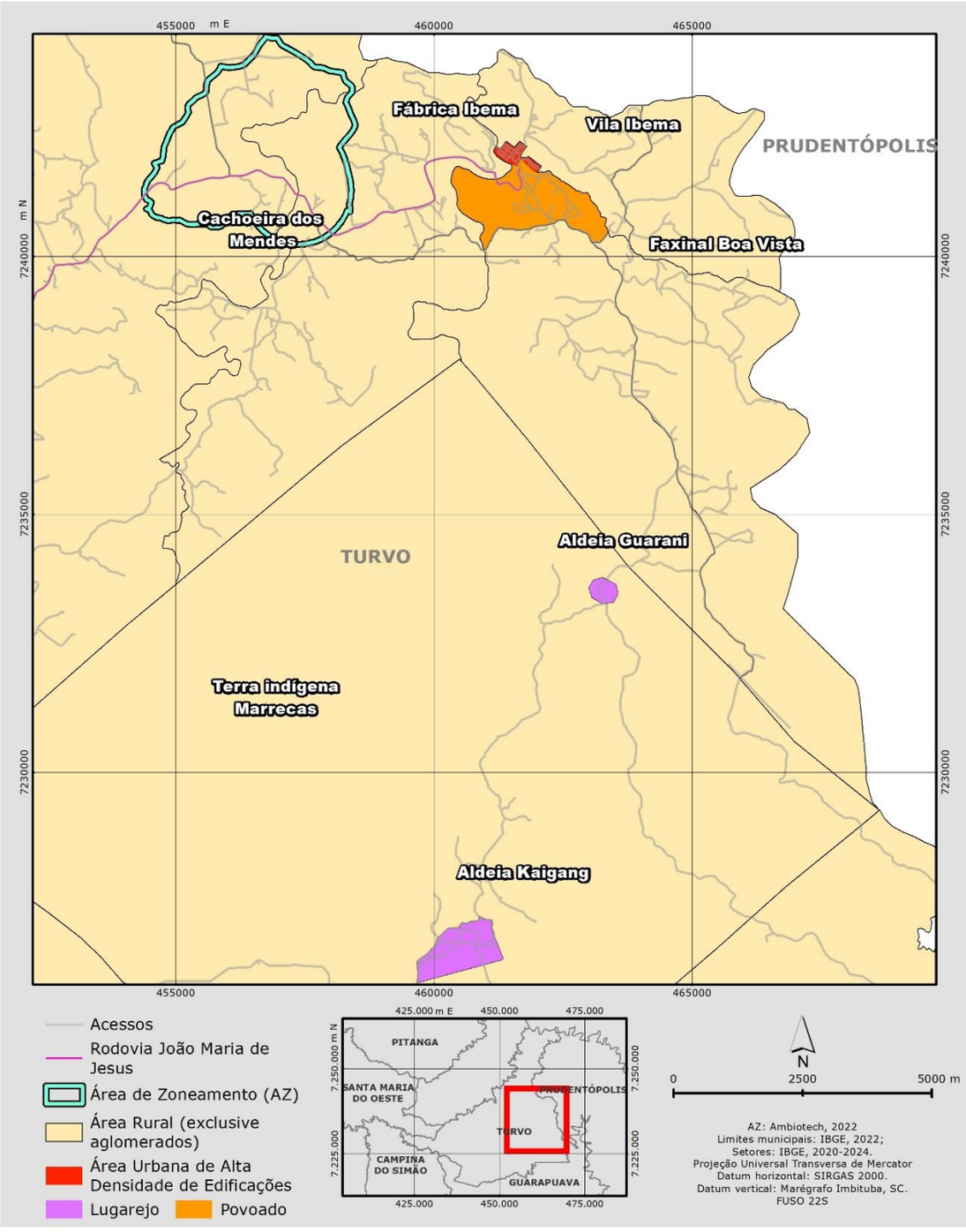
FONTE: IBGE (2010).
Nota (*)8: Zona rural, exclusive aglomerado rural
6: Aglomerado rural isolado – núcleo.

A situação demográfica descrita acima refere-se à situação encontrada pelo Censo de 2010 do IBGE. A malha territorial dos setores censitários elaborada em 2020, utilizada para o censo demográfico realizado em 2022, previu condições bastante alteradas, em relação a 2010, relativas às aglomerações populacionais na região em questão. Para o planejamento do novo censo, foram identificados, de antemão, novos blocos de aglomerações populacionais o que indica, se não um incremento na população municipal, pelo menos uma maior concentração demográfica em Vila Ibema, Faxinal da Boa Vista e nas aldeias kaigang e guarani, estas últimas pertencentes à terra indígena Marrecas. O Mapa 19 apresenta os limites dos setores censitários conforme a malha digital elaborada para o Censo IBGE de 2022.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3229
Mov. 122

MAPA 19 - SETORES CENSITÁRIOS, PARA O CENSO IBGE DE 2022, NA REGIÃO DE INSTALAÇÃO DA PCH PAREDINHA



FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3230
Mov. 122

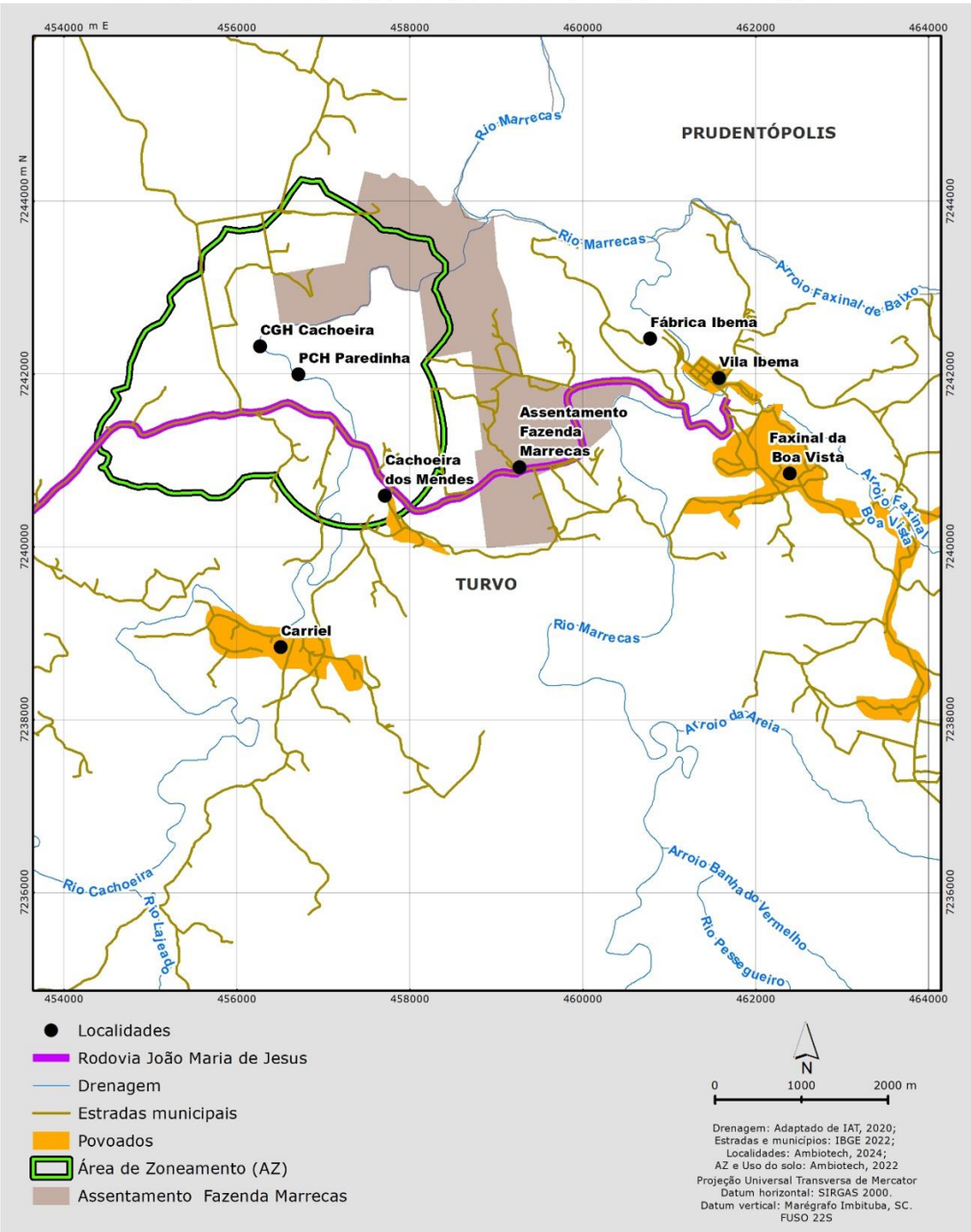
A metodologia adotada para o Censo IBGE 2022, diferentemente do Censo 2010, leva em consideração aglomerações em áreas rurais tipificadas como “Povoado”, “Núcleo” e “Lugarejo”. O povoado se caracteriza pela existência de comércio de bens e serviços enquanto o lugarejo, não. Na presente situação, a comunidade Faxinal da Boa Vista é classificada, pelo IBGE, como “povoado” e as aldeias indígenas são tomadas por “lugarejo”. Já, a tipologia “Núcleo” se caracteriza por ser território vinculado a um único proprietário, fazenda ou estabelecimento agropecuário. Por outro lado, a Vila Ibema passa a ser tratada como “Área urbana de alta densidade de edificações” semelhante aos setores urbanos da sede municipal. As demais partes do território, que não envolvem aglomerações populacionais, permanecem na situação “Rural”, caracterizada pela dispersão de domicílios e estabelecimentos agropecuários (Mapa 20).

A população lindeira ao reservatório da PCH Paredinha ocupa, basicamente, a comunidade Cachoeira dos Mendes e seus arredores. Esta comunidade se localiza junto ao rio Cachoeira, em local próximo à ponte que serve à rodovia João Maria de Jesus, que liga, por sua vez, a sede do município de Turvo à Fábrica da Ibema e à comunidade Faxinal da Boa Vista. O Mapa 20 apresenta a localização da comunidade Cachoeira dos Mendes juntamente com os demais povoados, localidades e pontos de referência em seu entorno: Carriel, CGH Cachoeira, assentamento federal Fazenda Marrecas, Vila Ibema e Faxinal da Boa Vista. Estas ocupações humanas se estendem pelos vales dos rios Marrecas e Cachoeira e os maiores adensamentos urbanos, nesta região, são a Vila Ibema e o bairro rural Faxinal da Boa Vista, que se localizam junto à foz do arroio também nomeado Faxinal da Boa Vista.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3231
Mov. 122

MAPA 20 - COMUNIDADES NO ENTORNO DA AZ DA PCH PAREDINHA



FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

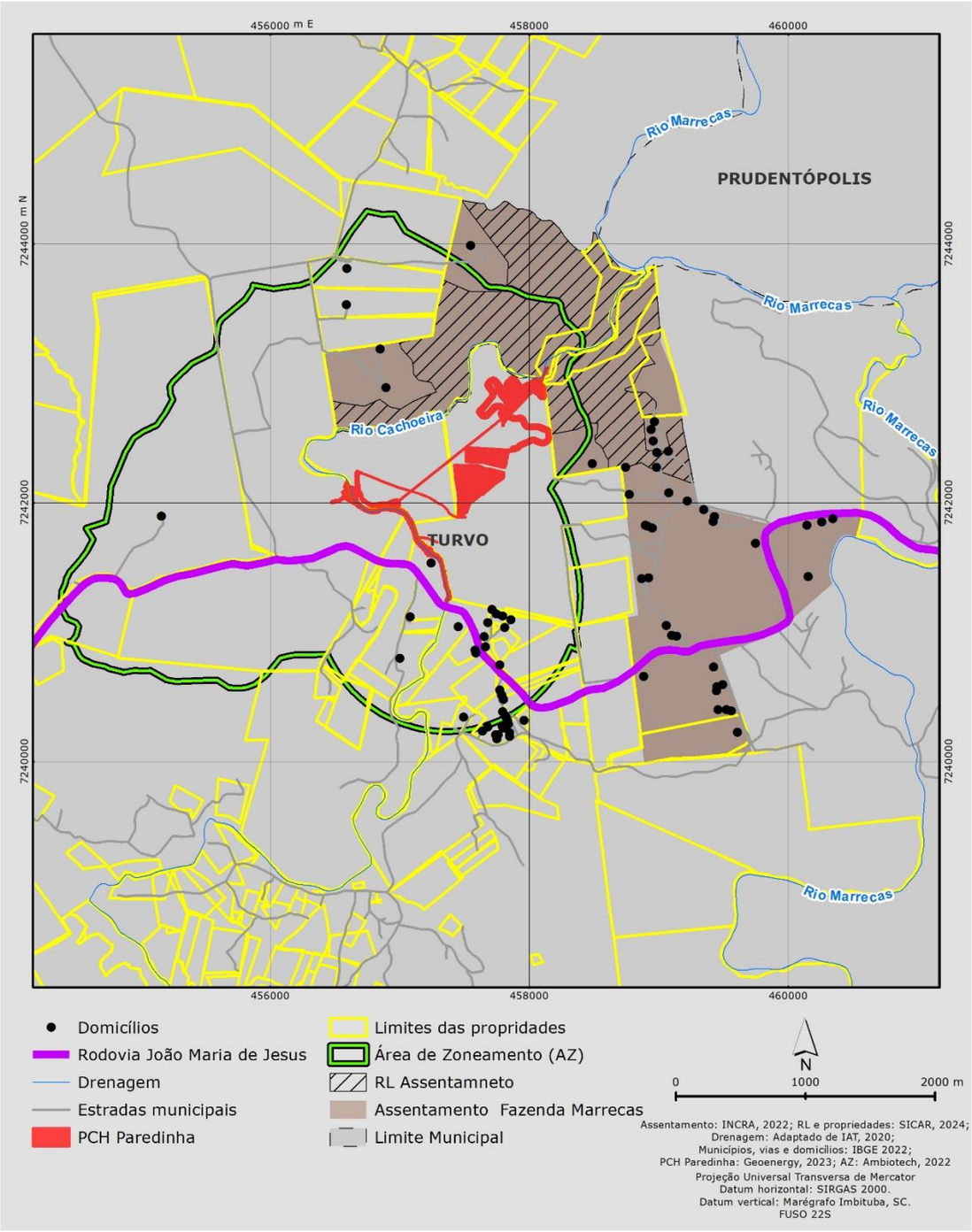
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3232
Mov. 122

A AZ, delimitada para levantamentos socioeconômicos e interação com vizinhos do reservatório da PCH Paredinha, abrange os estabelecimentos agropecuários, domicílios e outras estruturas no entorno das microbacias com cursos d'água tributários ao rio Cachoeira na região em que se prevê a formação do reservatório referido. O Mapa 21 apresenta os limites da AZ e seu entorno. Indica-se, ainda, os limites dos estabelecimentos agropecuários, com base no Cadastro Ambiental Rural (CAR) e do assentamento federal Fazenda Marrecas. Consta ilustrado também a localização dos domicílios encontrados na AZ e em seu entorno, especialmente na comunidade Cachoeira dos Mendes e no assentamento federal referido.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3233
Mov. 122

MAPA 21 - COMUNIDADE CACHOEIRA DOS MENDES E ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA PCH PAREDINHA



FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3234
Mov. 122

Estima-se, com base em levantamentos empíricos amostrais, a existência de 14 estabelecimentos agropecuários e 16 domicílios na AZ. Entretanto, a população residente nestes domicílios mantém estreita interação com a vizinhança do entorno devido às relações de parentesco e outros laços socioeconômicos e culturais. Desse modo, a quantidade de domicílios no entorno imediato do reservatório artificial a ser formado é de aproximadamente 76 unidades, sendo 39 no assentamento federal, seis (06) em estabelecimentos agropecuários isolados na margem esquerda do rio Cachoeira e 31 na comunidade Cachoeira dos Mendes (Mapa 21).

O assentamento federal Fazenda Marrecas, criado em 1988, tem superfície total de 548,2 hectares subdividida em 20 lotes com áreas de reserva legal e preservação permanente equivalentes a aproximadamente 235 hectares. Este assentamento se localiza fora da área de alagamento do reservatório artificial da PCH Paredinha, porém suas áreas protegidas (reserva legal e APP) se encontram dentro da AZ, junto à margem esquerda do rio Cachoeira, na parte norte do território (Mapa 21).

Para o conhecimento dos modos de vida e produção locais, aspectos socioculturais e percepção sobre o futuro reservatório artificial foram realizados levantamentos amostrais por meio de entrevistas e conversas em oito (08) domicílios sendo quatro (04) na comunidade Cachoeira dos Mendes, dois (02) no assentamento federal e dois (02) em estabelecimentos agropecuários da margem esquerda do rio Cachoeira. Estes levantamentos tiveram como objetivo, além da coleta de informações socioeconômicas e socioculturais, o recolhimento de informações sobre o relacionamento comunitário com o ambiente natural, especialmente cursos d'água, saltos e cachoeiras, florestas nativas e eventuais usos econômicos como captação de água para irrigação, dessedentação animal, etc. Complementarmente à coleta de informações, os levantamentos empíricos buscaram informar a população residente e usuária da AZ sobre o planejamento para o controle e uso do entorno do reservatório artificial, com destaque para os aspectos do zoneamento, restrições ao acesso à superfície aquática do futuro reservatório e às suas áreas de preservação e as limitações ao uso e à ocupação do solo no entorno das microbacias locais. Foram abordadas questões, tais como, uso de produtos agroquímicos, atividades de caça e pesca, geração de resíduos e efluentes em atividades econômicas, atividades turísticas

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3235
Mov. 122

e demais atividades culturais e de lazer. Por fim, as abordagens amostrais permitiram informar à população local o caráter consultivo do planejamento para a gestão e controle do entorno do futuro reservatório artificial, a previsão da realização de consulta pública e a importância da participação comunitária no sentido de conhecer e acompanhar as ações em fase de planejamento, elaborar ou revisar propostas anuindo-as e homologando-as em encontros formais a se realizarem à luz da legislação pertinente em vigor.

O principal acesso à comunidade Cachoeira dos Mendes, desde a cidade do Turvo, se dá por via asfaltada. A ocupação desta região se deu no início do século 20 por famílias de colonos que se instalaram no local, formando núcleos faxinais, como Boa Vista e Cachoeira dos Mendes. Uma das principais características destas comunidades é o uso comum das terras, especialmente para o desenvolvimento de pecuária. Nos dias atuais, entretanto, tais práticas tradicionais deixaram de ser usuais, conforme reconhecem os moradores locais. Segundo um morador, o Faxinal da Boa Vista sempre foi um povoado de referência regional com igreja, salão de festas e pequenos estabelecimentos comerciais (Foto 155).

FOTO 155 – IGREJA DE SÃO JOÃO BATISTA, COMUNIDADE DE FAXINAL DA BOA VISTA.



FONTE: Carolina Iarosz (2022).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3236
Mov. 122

A região foi ocupada por empresas que se dedicaram à extração intensiva de matas nativas para a produção de madeira e bens manufaturados a partir de fibras naturais. Moradores locais recordam os tempos em que a empresa pertencente à família Maia manteve empreendimento para extração de madeira na localidade onde atualmente se encontra a aldeia Koeju Porã, do povo guarani. Os indígenas kaingang são habitantes tradicionais da região e hoje ocupam, em maior quantidade que os guarani, aldeias na terra indígena Marrecas (Foto 156). A terra indígena Marrecas fica localizada a 3,4 km de distância da AZ, portanto, fora da área de abrangência deste PACUERA (assim como as aldeias kaingang - 13,6 km de distância da AZ, e guarani - 8,4 km de distância da AZ). Com relação à presença de Unidades de Conservação (UCs), a área de abrangência do PACUERA não apresenta sobreposição ou influência em nenhuma UC, seja de gestão governamental ou privada, inseridas na AZ.

FOTO 156 – ALDEIA KOEJU PORÃ DO POVO GUARANI M`BYA.



FONTE: Carolina Iarosz (2022).

A fábrica Ibema Papel Cartão opera há várias décadas na região e constitui-se em importante indutor de desenvolvimento, gerando empregos e renda para a população local. Em razão disso, criou-se no entorno da fábrica a Vila Ibema, destinada à moradia de trabalhadores vinculados às atividades industriais. Esta comunidade, dotada de

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3237
Mov. 122

infraestrutura urbana, abriga instituições de ensino fundamental e médio, um centro de educação infantil, unidade de saúde, mercado, farmácia, restaurante e hotel. A empresa Ibema é responsável pela contratação de grande parte da mão de obra local, juntamente com o empreendimento hidrelétrico PCH Paredinha, em fase de instalação na região, além do comércio e a rede de serviços localizados no interior da vila (Foto 157).

FOTO 157 – RUA CENTRAL DA VILA IBEMA, MUNICÍPIO DE TURVO.



FONTE: Carolina Iarosz (2022).

Devido à proximidade entre a fábrica e a vila operária com o povoado denominado Faxinal da Boa Vista, este último vem se desenvolvendo de forma a sofrer intensa urbanização e incremento no número de domicílios e de estabelecimentos de comércio de bens e serviços diversos. Em razão disso, conforme já referido, o Censo IBGE de 2022 requalificou este adensamento para o tipo “Povoado”. Já a aglomeração de Vila Ibema foi considerada do tipo “Área urbana com alta densidade de edificações”.

O assentamento federal Fazenda Marrecas, criado em 1988 conforme mencionado anteriormente, abrigava inicialmente 20 famílias em lotes de tamanho médio de 15 hectares, a maior parte delas proveniente do município de São Miguel do Iguaçu. Atualmente, a principal atividade econômica do assentamento é a agricultura dedicada ao plantio de soja e milho com alguns produtores vinculados à produção leiteira. Conforme foi

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3238
Mov. 122

possível verificar em campo, os produtores rurais em atividade neste assentamento pertencem à segunda geração das famílias assentadas há mais de 30 anos, isto é, trata-se dos filhos e filhas das famílias originais. Parte considerável dos lotes de terras são arrendadas, conforme declarou um assentado entrevistado para este estudo. O principal arrendatário em atividade no assentamento é, também, um assentado, proprietário de máquinas e equipamentos agrícolas, como tratores, colhedeiras e veículos de transporte. Um produtor, que se identificou como filho de um assentado original, informou uma produção diária de 360 litros de leite, atividade que desenvolve em uma gleba equivalente à metade do lote, já que a outra parte pertence à irmã dele que preferiu arrendar as terras para a produção de grãos por terceiros. Ainda assim, este produtor diz possuir um plantel de 20 vacas leiteiras, gado *Jersey*, criadas em sistema de confinamento na parte das terras que ocupa equivalente a, mais ou menos, 7 hectares (Foto 158).

FOTO 158 – VISTA DO ASSENTAMENTO FEDERAL FAZENDA MARRECAS JUNTO À RODOVIA VEREADOR JOÃO MARIA DE JESUS.



FONTE: Carolina Iarosz (2022).

O assentamento federal Fazenda Marrecas se estende desde a margem direita da rodovia Vereador João Maria de Jesus até a confluência entre os rios Marrecas e Cachoeira, atingindo terras na margem esquerda do rio Cachoeira, na AZ definida para este PACUERA. Na parte do assentamento federal lindeira ao rio Cachoeira se encontram lotes

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3239
Mov. 122

de assentados, áreas de reserva legal e de preservação permanente vinculadas ao assentamento. Num dos lotes de assentados desta região, o ocupante da área, residente na cidade de Turvo, disse, em entrevista para o presente estudo, ter adquirido os direitos sobre este lote de outra família assentada. A área total deste lote é de 26 hectares e, segundo informou o seu ocupante, nele se desenvolve a pecuária bovina com manutenção, em média, de 40 cabeças de gado por ano, em 9 hectares de pastagem, mais cultivo de milho em 5 hectares (Foto 159).

FOTO 159 – LOTE EM ASSENTAMENTO FEDERAL NA MARGEM ESQUERDA DO RIO CACHOEIRA.



FONTE: José Renato Teixeira da Silva (2022).

Os empreendimentos hidrelétricos movimentam as localidades do entorno de forma a gerar oportunidades econômicas aos moradores locais, com destaque para os serviços de alimentação, hospedagem, locação de imóveis e comércio de bens e serviços em geral. Um entrevistado para o presente estudo relatou que tem se tornado difícil encontrar casas para alugar, e que os valores dos aluguéis se encontram elevados. Outra entrevistada, todavia, mostrou-se frustrada a ponto de reconhecer que a comunidade Cachoeira dos Mendes parece desinteressada no envolvimento em assuntos relacionados às usinas hidrelétricas e em reuniões participativas em razão, principalmente, do que ela entende “como promessas não cumpridas”. Questionada sobre esta percepção, a entrevistada

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3240
Mov. 122

referiu um suposto planejamento para a aquisição de bens primários para alimentação, a serem produzidos localmente e consumidos em refeitórios e eventos organizados pelos empreendimentos em instalação. Entretanto, relata esta moradora, apesar do investimento realizado por algumas famílias locais visando à produção destes bens, nenhum produto havia sido adquirido até aquele momento.

Um dos moradores mais antigos de Cachoeira dos Mendes nasceu nesta comunidade e ali passou toda a sua vida. Desde a década de 1970 manteve um estabelecimento comercial nesta localidade, antes em local mais próximo à ponte sobre o rio Cachoeira e, desde já há alguns anos, nas proximidades do templo católico local. Atualmente, este estabelecimento comercial se encontra fechado devido à aposentadoria do proprietário, e de sua esposa, que optaram por mudança em seu modo de vida, segundo informaram. Esta família é proprietária das terras que pertenceram, em passado distante, à família Mendes cuja referência serve à denominação da comunidade: Cachoeira dos Mendes. A cachoeira em questão é, na realidade, um pequeno salto no rio Cachoeira situado a 300 metros da ponte da Rodovia Vereador João Maria de Jesus (Foto 160).

FOTO 160 – ENTREVISTA COM CASAL COMERCIANTE E PROPRIETÁRIO DE TERRAS EM CACHOEIRA DOS MENDES.



FONTE: Carolina Iarosz (2022).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3241
Mov. 122

O comerciante aposentado e proprietário de terras, entrevistado para este estudo, informou que os imóveis onde se encontram o templo católico (Igreja de São Pedro e São Paulo; Foto 161) e seu respectivo salão paroquial, assim como o terreno que abriga a unidade local de saúde, foram desmembrados, na forma de doação em tempo passado, de uma de suas propriedades. Informou, também, que diversas propriedades localizadas na vizinhança pertencem a seus familiares e foram formadas a partir dos desmembramentos das terras que lhe pertenciam.

A festa dos padroeiros da comunidade acontece anualmente, no mês de junho, atraindo muitos visitantes. Durante o evento são realizadas, além do rito religioso, atividades de lazer e recreação, como jogo de bingo, brincadeiras, baile e churrasco durante almoço, sempre na tarde de algum domingo. Segundo informações locais esta comunidade foi, há algum tempo, um faxinal recordando-se dos costumes tradicionais, tais como, a criação de animais livre em áreas de uso comum, a produção artesanal de erva-mate e o imenso território coberto por vegetação de araucárias a que denominavam “pinhalão”.

FOTO 161 – IGREJA DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO, LOCALIDADE CACHOEIRA DOS MENDES.



FONTE: Carolina Iarosz (2022).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3242
Mov. 122

O local do salto no rio Cachoeira, ao que alguns moradores referem como sendo provavelmente a antiga cachoeira dos Mendes não é aberto à visitação turística, sendo apreciado apenas por parentes e amigos do proprietário das terras. Quando questionados sobre os aspectos turísticos da região, os moradores locais afirmam que a comunidade Cachoeira dos Mendes, e os atrativos do vale do rio Cachoeira, não se constituem como lugares para a visitação turística. Segundo eles, a visitação mais intensa à comunidade acontece em razão da festa religiosa e se restringe aos antigos moradores e seus parentes. De igual forma, os moradores locais entrevistados dizem não utilizar o trecho do rio Cachoeira, previsto para a formação do reservatório da PCH Paredinha, para a prática de lazer, pesca ou outra atividade. De acordo com uma entrevistada local, em tempo passado os moradores interagiam de forma mais intensa com o rio Cachoeira, para pescaria e lazer. Mas, atualmente, diz ela, raramente sua família, ou seus vizinhos, se deslocam até o rio. Segundo ela, não há mais peixe e seus filhos, já crescidos, perderam o interesse de ir até o rio (Foto 162).

FOTO 162 – VISTA DO SALTO REFERIDO POPULARMENTE COMO CACHOEIRA DOS MENDES.



FONTE: Aline Rodrigues Weber (2022).

A comunidade Cachoeira dos Mendes abrigou uma unidade de ensino fundamental que foi, há algum tempo, transferida para a Vila Ibema. Um dos moradores desta

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3243
Mov. 122

comunidade é professor local há mais de 30 anos. Sua família possui uma área de 4 hectares, onde cultiva aveia e milho e tem uma área de pasto. A entrevistada, neste estabelecimento, contou que desenvolveu atividade para a produção leiteira, mas enfrentou dificuldades devido aos custos elevados e acabou paralisando a atividade, obrigando-se a vender suas vacas leiteiras para o pagamento de dívidas financeiras. Seu marido, que é professor, se aposentou da atividade de meio-período, mas prossegue nesta atividade. Segundo ela, seu filho, que é engenheiro eletricista, é empregado em uma usina hidrelétrica atuando, no entanto, em área diversa à sua formação. Esta propriedade não é lindeira ao rio Cachoeira embora seus limites se estendam às proximidades da margem direita (Foto 163).

A propriedade lindeira à área do futuro reservatório, junto à ponte e na margem direita do rio Cachoeira, segundo informações da proprietária vizinha, pertence a um morador da Vila Ibema. Trata-se de área com aproximadamente 0,76 hectares em que seu proprietário planejou a construção de moradia, tendo desistido, porém, após não obter acesso ao fornecimento de energia elétrica em razão, ainda segundo informação da vizinha referida, da proximidade com o rio Cachoeira.

FOTO 163 – ENTREVISTA COM MORADORA E PRODUTORA RURAL NA COMUNIDADE CACHOEIRA DOS MENDES.



FONTE: Carolina Iarosz (2022).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3244
Mov. 122

Alguns moradores da comunidade fazem parte de um projeto de fomento à produção de alimentos da agricultura familiar. Horta, criação de animais, produtos de origem animal e panificação são algumas das atividades desenvolvidas. O financiamento é feito junto à prefeitura do município. Uma das famílias entrevistadas tem alcançado excelente resultado na produção de sua pequena propriedade rural, segundo o relato de seus proprietários com horta diversificada, produção de galináceos e codornas. Os ovos de codorna são feitos em conserva e os de galinhas utilizados na panificação, assim como o leite da produção local: são produzidos pães, bolos, bolachas que são vendidos diretamente em domicílios ou entregues ao comércio local. Toda a produção familiar, juntamente com a administração dos negócios, é realizada pelas mulheres pertencentes à família proprietária: mãe e filha (Foto 164).

FOTO 164 – PRODUÇÃO FAMILIAR EM PROPRIEDADE NA COMUNIDADE CACHOEIRA DOS MENDES.



FONTE: Carolina Iarosz (2022).

Outro entrevistado é proprietário de estabelecimento agropecuário recém adquirido em local junto à ponte e na margem esquerda do rio Cachoeira, com área total de 5,8 hectares. Segundo relatou, mudou-se para a comunidade há cerca de dois anos, passando a residir, juntamente com sua esposa, em pequena casa de madeira, sem energia elétrica. Possui uma horta diversificada de destinada à subsistência. Segundo este proprietário, seu

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3245
Mov. 122

estabelecimento teria sido adquirido por meio de permuta que realizou, tendo entregado sua antiga propriedade, em local mais distante e com maior superfície, em troca da área onde vive atualmente, localizada junto à margem esquerda do rio Cachoeira. A proximidade da cidade e a localização junto ao rio Cachoeira foi, segundo informou, sua maior motivação para esta permuta. Em relação à formação do reservatório e da área de preservação permanente para a PCH Paredinha, o entrevistado disse não se opor, reiterando, entretanto, que, para a venda de suas terras espera ser compensado em valor equivalente ao valor da propriedade que havia entregado como permuta, cujo valor é mais elevado que o de sua propriedade atual (Foto 165).

FOTO 165 – ENTREVISTA COM PROPRIETÁRIO QUE POSSUI PARTE DA SUA PROPRIEDADE ATINGIDA.



FONTE: Carolina Iarosz (2022).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3246
Mov. 122

7.4.3 Considerações sobre o Meio Socioeconômico

As propriedades e moradias lindeiras, ou próximas, ao futuro reservatório da PCH Paredinha se localizam, em sua maior parte, na comunidade Cachoeira dos Mendes, que se localiza na margem direita do rio Cachoeira. Além desta comunidade, encontra-se, na AZ parte do assentamento rural Fazenda Marrecas onde se localizam as áreas de reserva legal e alguns lotes de assentados. Ainda, a margem esquerda do rio Cachoeira, na AZ, abriga estabelecimentos agropecuários dedicados ao cultivo de lavouras temporárias, silvicultura e pecuárias bovina e leiteira.

A população residente na comunidade Cachoeira dos Mendes ocupa pequenos lotes de terras, à margem da rodovia Vereador João Maria de Jesus, que foram, em geral, desmembrados de antigos estabelecimentos agropecuários de maiores dimensões. Embora mantenham atividades agropecuárias em regime de produção familiar e com produto de volume limitado, estas famílias mantêm parte de seus membros em atividades econômicas urbanas, tais como a atividade industrial, a construção civil e o comércio de bens e serviços. Os domicílios da região começaram a receber a instalação de rede distribuidora de água, sendo o esgoto tratado em fossas sépticas individuais. O abastecimento de água nas propriedades é também provido individualmente por nascentes. A coleta de resíduos é realizada por serviço municipal. Na percepção de alguns moradores, a comunidade Cachoeira dos Mendes é formada, em sua maioria, por aposentados, que dependem das pensões que recebem.

Com relação ao levantamento atualizado da situação das propriedades atingidas pelo empreendimento (Tabela 3), o empreendedor vem conduzindo as negociações predominantemente de maneira extrajudicial, recorrendo-se à via judicial em dois casos até o momento, sempre atentando para as peculiaridades que envolvem cada propriedade (percentual atingido, existência de benfeitorias, culturas, situação documental, risco de inviabilização, etc.).

Quanto à percepção dos moradores na AZ da PCH Paredinha, observou-se que o rio Cachoeira não é frequentado por moradores locais nem por visitantes de outras localidades. Segundo os moradores, em tempo passado as famílias costumavam utilizar o rio para a pesca e o lazer, mas este hábito se modificou com o tempo. Também não se

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3247
Mov. 122

registrou a utilização do rio para fins de irrigação ou dessedentação de animais. Os moradores entrevistados para este estudo foram informados sobre a realização deste PACUERA e da necessidade da participação popular com vistas ao conhecimento, à elaboração e à ratificação de propostas para o zoneamento e gestão das áreas em questão. Por fim, salientou-se, junto à população consultada, a importância do conhecimento sobre as limitações e restrições à utilização dos recursos naturais no entorno do futuro reservatório artificial e a importância de acompanhamento do planejamento em curso e da participação em consulta pública.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3248
Mov. 122

8 ANÁLISE DE FRAGILIDADE AMBIENTAL

8.1 METODOLOGIA

A análise de áreas de fragilidade ou sensibilidade ambiental é fundamental para embasar qualquer proposta de zoneamento ambiental para o entorno de reservatórios. Em empreendimentos com grandes áreas alagadas, a definição de áreas mais frágeis ou sensíveis pode ser feita por meio (físico, biótico e socioeconômico) a partir do cruzamento de parâmetros socioambientais diversos, de modo a relacionar vulnerabilidades, características do diagnóstico ambiental e a exposição a fontes de pressão ambiental (SOMA, 2021; LI *et al*., 2006). Por esse tipo de metodologia, ocorre o cruzamento de parâmetros socioambientais em ambiente SIG, gerando classes de fragilidade ou sensibilidade ambiental que norteiam o futuro zoneamento ambiental.

Para o caso da PCH Paredinha, por se tratar de um empreendimento compacto e com reservatório de área bastante reduzida (apenas 3,685 ha de lâmina d'água na cota máxima normal), optou-se por simplificar a metodologia para a definição de áreas de fragilidade ambiental na AZ, adotando as definições da Lei nº 12.651/2012 (e alterações posteriores), da Portaria IAP nº 69/2015, além dos mapeamentos já elaborados no trabalho de Ambiotech (2023) e no item 7.3.2 Uso e Ocupação do Solo para elencar como áreas de alta fragilidade ambiental:

- ✓ **APPs de hidrografia**: as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; e de 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham entre 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- ✓ **APP do reservatório**: calculada pela metodologia referenciada na Portaria IAP nº 69/2015 a qual resultou em 49,63 m para o reservatório;
- ✓ **APPs de nascentes**: as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3249
Mov. 122

- ✓ **APPs de declividade**: as encostas ou partes destas com declividade superior a 45º, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive; e
- ✓ **Áreas de Uso Restrito**: as áreas de inclinação entre 25º e 45º.

Em seguida foram definidas como áreas de média fragilidade ambiental:

- ✓ **Áreas com vegetação nativa:** áreas no interior da AZ com presença de vegetação nativa nos estágios inicial, médio e avançado de sucessão, fora de APPs e fora de áreas de uso restrito.

E, por fim, foram definidas como de baixa fragilidade ambiental:

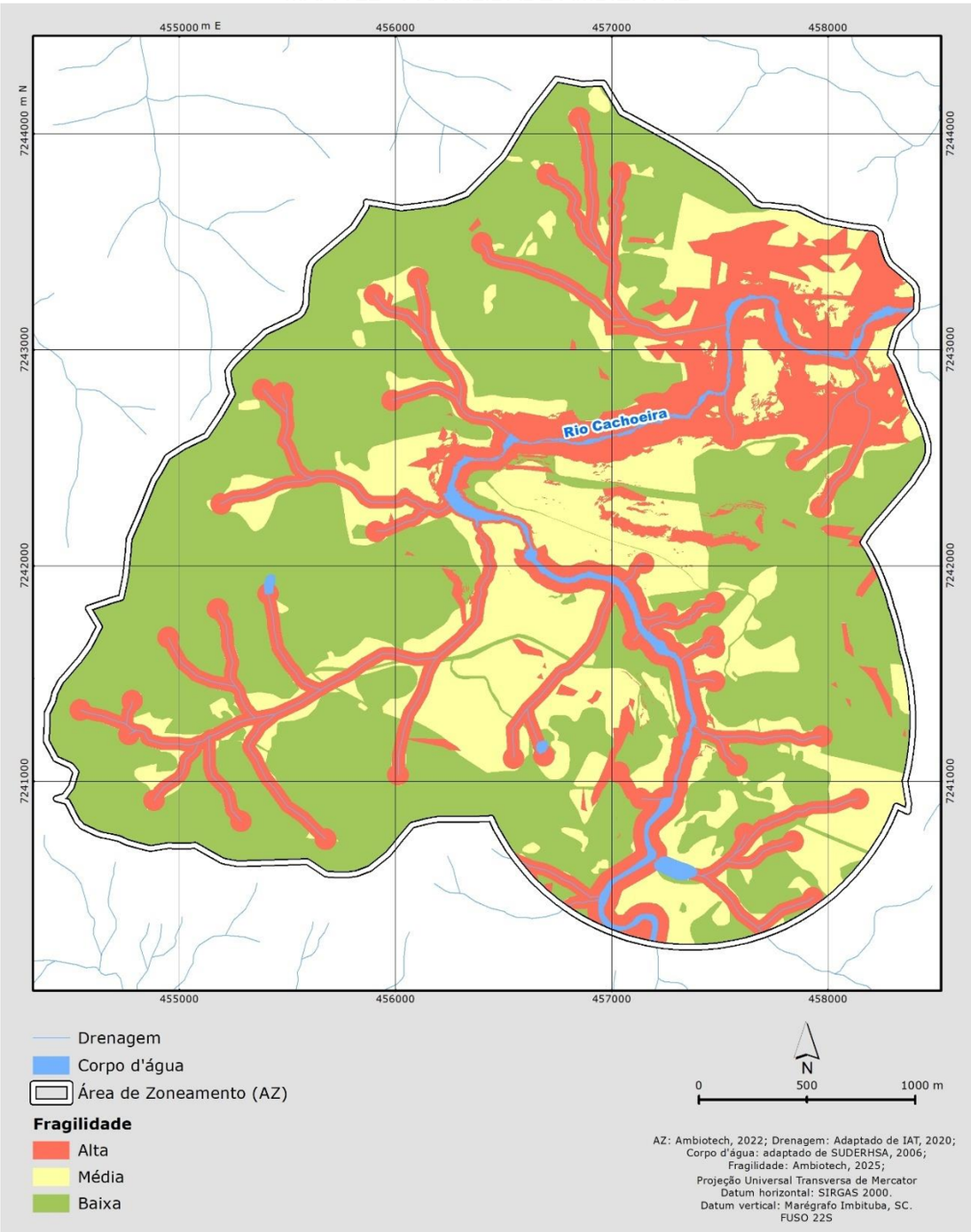
- ✓ **Áreas com usos antrópicos:** aquelas no interior da AZ que apresentam uso do solo com presença de agricultura, pastagens, silvicultura, acessos, açudes artificiais e capoeiras, fora de APPs e fora de áreas de uso restrito.

Seguindo as orientações das legislações citadas, as áreas foram delimitadas em ambiente SIG e os resultados da delimitação são apresentados no Mapa 22. As áreas de alta fragilidade ambiental correspondem a 284,51 ha (25,66% da AZ), sendo a maioria composta por APPs de hidrografia. As áreas de média fragilidade ambiental, por sua vez, correspondem a 229,57 ha (20,71% da AZ), sendo predominantes as áreas ocupadas com vegetação nativa no estágio médio de sucessão (AMBIOTECH, 2023). Por fim, as áreas de baixa fragilidade ambiental correspondem a 594,65 ha (53,63% da AZ), sendo predominante o uso do solo “Agricultura”.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3250
Mov. 122

MAPA 22 - FRAGILIDADE AMBIENTAL



FONTE: Adaptado pelos autores (2025).

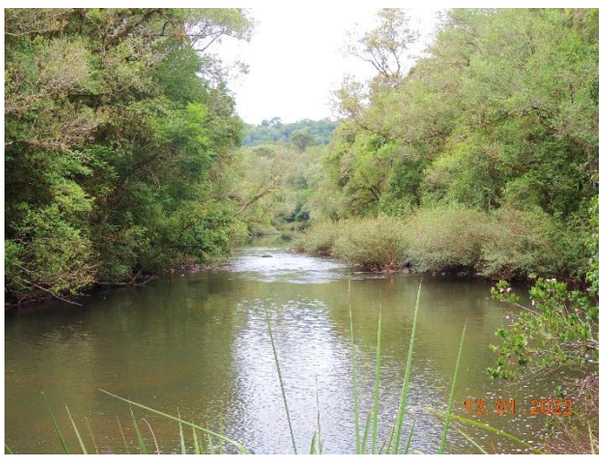
Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3251
Mov. 122

8.2 ÁREAS DE ALTA FRAGILIDADE

Na região do entorno do empreendimento, diversos trechos do rio Cachoeira apresentam APP em elevado grau de conservação, com florestas bem desenvolvidas (Foto 166 e Foto 167). Cabe destaque para algumas espécies da flora adaptadas para se desenvolverem nesses ambientes, com estruturas radiculares preparadas para suportarem eventuais ciclos de inundação, devido às cheias em determinadas épocas do ano, bem como os tipos de solo que ocorrem nesses ambientes ripários. Além de considerar as espécies da flora, ressalta-se a importância dos ambientes florestais para a fauna da região, pois fornecem recursos como alimentos, abrigo e áreas para nidificação à diversos grupos de animais, favorecendo cada vez mais a biota local. Além dos fatores bióticos associados, destaca-se a função de barreira que a APP realiza para a conservação dos recursos hídricos, retendo partículas e agentes externos, de modo a evitar que cheguem ao leito do rio.

FOTO 166 – RIO CACHOEIRA E MATA CILIAR.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

FOTO 167 – VISTA AÉREA DA MATA CILIAR DO RIO CACHOEIRA.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

Devido ao encrave da bacia do rio Cachoeira adentrando até as proximidades da barragem da PCH Paredinha, escarpas foram formadas por uma falha geológica expondo os arenitos de formação da orografia da região. Essas são caracterizadas pela formação de penhascos que, consequentemente, apresentam inclinação superior a 45º enquadrando

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3252
Mov. 122

estes locais como APPs de declividade, os quais apresentam elevada susceptibilidade à erosão caracterizando tais regiões como de alta fragilidade ambiental (Foto 168 e Foto 169).

FOTO 168 – ÁREA COM APP DE DECLIVIDADE NO TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

FOTO 169 – ESCARPA APARENTE EM ÁREA DE ALTA FRAGILIDADE AMBIENTAL.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

Como a região é também caracterizada por relevo ondulado, diversas áreas com inclinação entre 25° e 45º são encontradas. Essas são classificadas como Áreas de Uso Restrito devido à fragilidade desses ambientes, podendo ocorrer problemas de erosão caso seja utilizada de forma incorreta, ou seja, sem boas práticas de manejo. Na AZ, a maioria das áreas classificadas nesta categoria encontram-se com vegetação florestal nativa formada e bem desenvolvida (Foto 170 e Foto 171) sendo que, quando não ocupados com estruturas permanentes da PCH, estes ambientes devem ser mantidos preservados.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

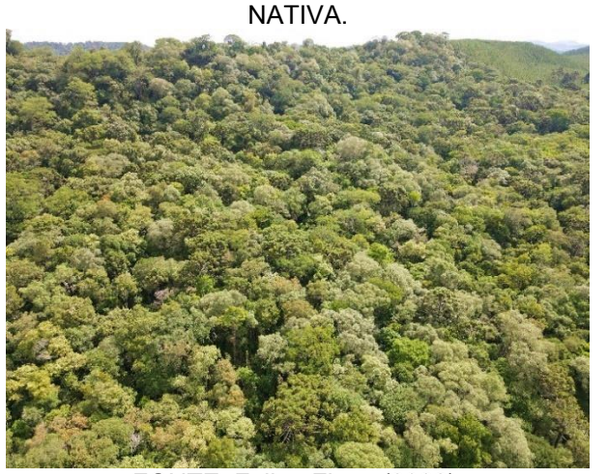
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3253
Mov. 122

FOTO 170 – VISTA INTERNA DE ÁREA DE USO RESTRITO COM COBERTURA FLORESTAL NATIVA.



FONTE: Felipe Fiuza (2021).

FOTO 171 – VISTA AÉREA DE ÁREA DE USO RESTRITO COM COBERTURA FLORESTAL NATIVA.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

Por fim, a Foto 172 ilustra um trecho da AZ em que ocorrem três situações utilizadas para classificar a área como de alta fragilidade em termos ambientais, ou seja, APP do rio Cachoeira (mata ciliar ao longo do recurso hídrico), APP de declividade (com escarpas aparentes) e áreas de uso restrito (áreas de transição entre as regiões mais planas de topo e o leito do rio com altitudes inferiores).

FOTO 172 – TRECHO DE VAZÃO DE REDUZIDA DO RIO CACHOEIRA NA ÁREA DE ZONEAMENTO APRESENTANDO AS TRÊS CATEGORIAS DE ÁREAS DE MAIOR FRAGILIDADE AMBIENTAL (APP DO RIO CACHOEIRA, APP DE DECLIVIDADE E ÁREAS DE USO RESTRITO).



FONTE: Jackson Goldbach (2022).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3254
Mov. 122

8.3 ÁREAS DE MÉDIA FRAGILIDADE

As áreas cobertas com vegetação nativa nos estágios inicial, médio e avançado de sucessão, desde que localizadas fora de APPs e fora de áreas de uso restrito, foram classificadas como de média fragilidade ambiental. Isso se justifica, pois a combinação com os critérios declividade e distância de corpos hídricos está implícita nessa classificação, de modo que estão consideradas como de média fragilidade aquelas porções vegetais localizadas em áreas menos declivosas (declividade inferior a 25°) e mais distantes de corpos hídricos (fora de APPs de hidrografia, reservatório e nascentes).

A Foto 173 e a Foto 174 apresentam fragmentos florestais que se enquadram em áreas de média fragilidade ambiental.

FOTO 173 – VISTA DE FRAGMENTO FLORESTAL FORA DE APP.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

FOTO 174 – VISTA INTERIOR DE FRAGMENTO FLORESTAL FORA DE APP.



FONTE: Emílio Carlos Zilli Ruiz (2021).

8.4 ÁREAS DE BAIXA FRAGILIDADE

O restante da AZ é composto por áreas que já tiveram seus usos originais alterados por intervenções humanas, que converteram o uso do solo em agricultura, pastagem, silvicultura, acessos, açudes artificiais e capoeiras. Essas formas de uso do solo, desde

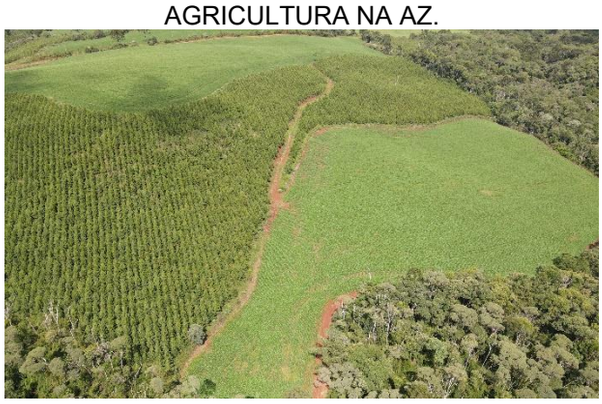
Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3255
Mov. 122

que fora de APPs e fora de áreas de uso restrito, foram classificadas como de baixa fragilidade ambiental.

A Foto 175 e a Foto 176 ilustram usos do solo que configuram áreas de baixa fragilidade ambiental.

FOTO 175 – REGISTRO DE SILVICULTURA E AGRICULTURA NA AZ.



FONTE: Felipe Fiuza (2022).

FOTO 176 – ÁREAS COM SILVICULTURA (PLANTADA E COLHIDA) E ACESSOS NA AZ.



FONTE: Marçal Hanawa (2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3256
Mov. 122

9 ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL

9.1 CLASSIFICAÇÃO DAS ZONAS PROPOSTAS

A partir das informações constantes no diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico, e considerando a análise de fragilidade ambiental realizada, passa-se a propor o zoneamento socioambiental para o empreendimento e entorno da PCH Paredinha. O zoneamento tem como principal objetivo promover o uso ambientalmente equilibrado dos recursos naturais locais, harmonizando atividades antrópicas e de preservação ambiental.

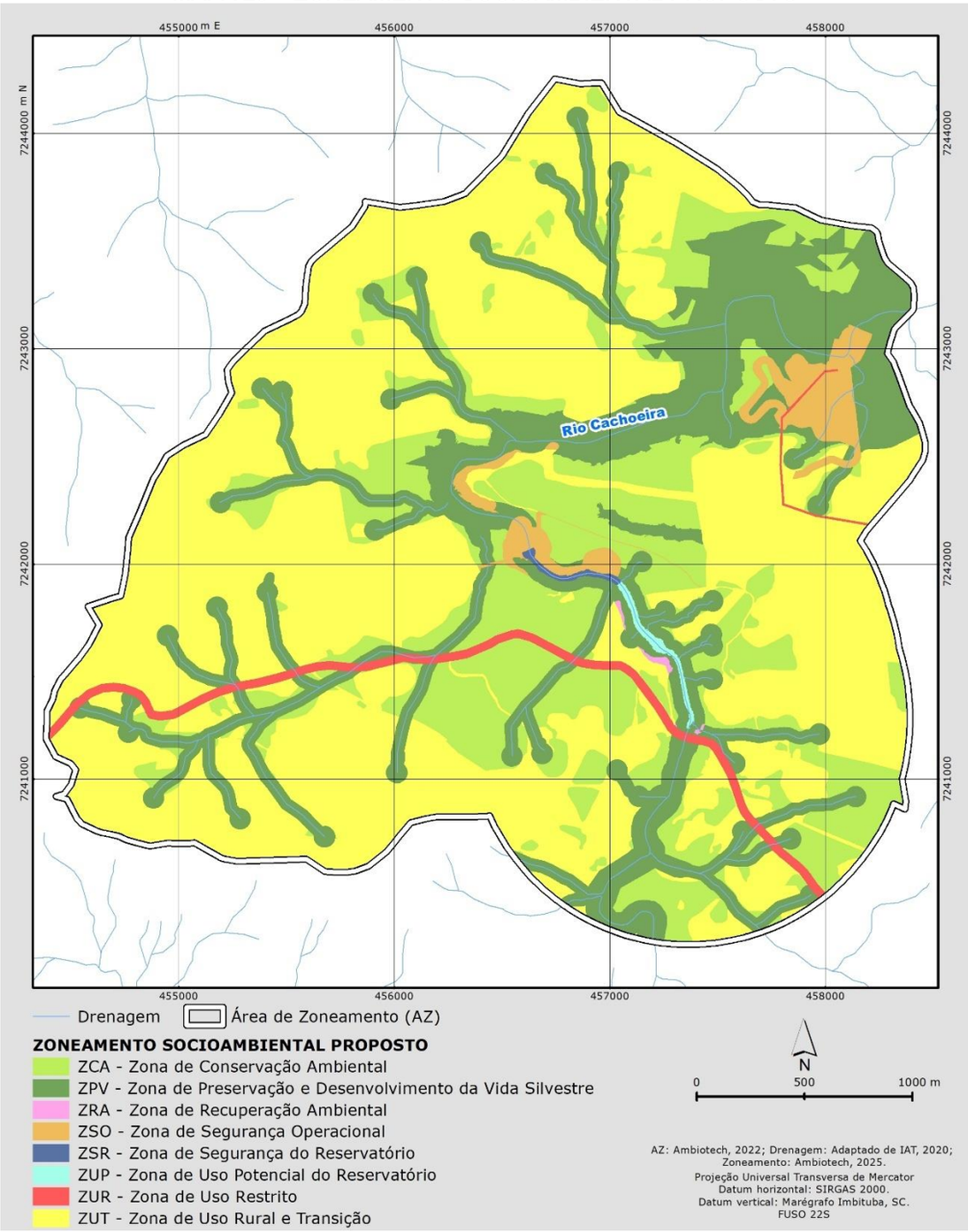
Faz-se importante destacar aqui o caráter auxiliar do zoneamento socioambiental como instrumento de planejamento e ordenamento territorial. Estudos como o PACUERA, ao analisar o entorno mínimo de 1.000 m ao redor do futuro reservatório, ajudam a entender e a atualizar a dinâmica de uso e ocupação do solo local, contribuindo para que a inserção do empreendimento se dê de maneira a equilibrar as atividades produtivas e as atividades de conservação ou preservação ambiental.

Assim, são propostas oito (08) unidades de zoneamento socioambiental, sendo cada uma identificada por um código de três caracteres (Zona de Segurança Operacional – ZSO, Zona de Segurança do Reservatório – ZSR, Zona de Uso Potencial do Reservatório - ZUP, Zona de Recuperação Ambiental – ZRA, Zona de Preservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre – ZPV, Zona de Conservação Ambiental – ZCA, Zona de Uso Restrito – ZUR e Zona de Uso Rural e Transição – ZUT). A espacialização do zoneamento socioambiental proposto pode ser visualizada no Mapa 23 a seguir e no Anexo 8 – Mapa do Zoneamento Socioambiental Proposto. Sempre que houve sobreposição entre unidades do zoneamento foi utilizada em ambiente SIG a seguinte sequência lógica de hierarquização: ZUR > ZSO = ZSR > ZPV > ZRA = ZCA = ZUP = ZUT.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3257
Mov. 122

MAPA 23 – ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL PROPOSTO



FONTE: Os autores (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3258
Mov. 122

Para cada unidade de zoneamento socioambiental são apresentados os usos permitidos, permissíveis e não permitidos. O Quadro 14 apresenta uma explicação resumida dos tipos de uso.

QUADRO 14 - USOS PERMITIDOS, PERMISSÍVEIS E NÃO PERMITIDOS

Área	Uso	Explicação
Área de Zoneamento (AZ)	Permitidos	São aqueles compatíveis com as funções e diretrizes da zona socioambiental considerada.
	Permissíveis	São aqueles que, conforme as diretrizes da zona socioambiental, podem vir a ser permitidos a depender de autorizações específicas de órgãos municipais, estaduais ou federais, licenciamento ambiental específico, cumprimento de medidas ambientais de controle, ou anuência do empreendedor.
	Não Permitidos	São aqueles incompatíveis com as funções e diretrizes da zona socioambiental considerada.

FONTE: Os autores (2025).

9.1.1 Zona de Segurança Operacional – ZSO

A Zona de Segurança Operacional - ZSO compreende as áreas da barragem, vertedouro, acessos, taludes, tomada d'água, conduto forçado, casa de força e canal de fuga, ou seja, inclui as estruturas permanentes construídas para o empreendimento. Considerou-se também uma faixa de 50 metros no entorno das principais estruturas, como barramento, tomada d'água e canal de fuga.

A delimitação da ZSO considera uma área de 26,78 ha (cerca de 2% da AZ), onde predominam as classes de uso do solo de vegetação nativa, áreas antropizadas (estruturas do empreendimento) e massa d'água.

Nas áreas associadas às estruturas de barragem, vertedouro, tomada d'água são previstas apenas atividades inerentes à geração de energia, sendo permitida a operação, monitoramento, manutenção e segurança. As áreas do entorno da barragem, bem como as adjacências da casa de força e canal de fuga, deverão ser cercadas e sinalizadas com placas de segurança, tendo por objetivo proibir acesso de pessoas não autorizadas, evitando acidentes nestes locais.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3259
Mov. 122

A ZSO para as demais áreas que incluem os acessos, encostas, taludes e conduto forçado, devido à fragilidade por componentes ambientais relacionados ao meio físico, devem se destinar apenas as atividades de operação e manutenção da Januário de Napoli Geração de Energia, monitoramento, recuperação ambiental e segurança.

No Quadro 15 são listados os usos permitidos, permissíveis e não permitidos na ZSO.

QUADRO 15 - USOS PERMITIDOS, PERMISSÍVEIS E NÃO PERMITIDOS NA ZSO

Usos	
Permitidos	Ações gerais de operação, monitoramento, manutenção e segurança da PCH Paredinha; Atividades de recuperação ambiental.
Permissíveis*	Acesso às instalações da PCH Paredinha; Prática de pesquisas científicas; Utilização de barranco para a prática da pesca.
Não Permitidos	Acesso de pessoas não autorizadas; Quaisquer outros usos.

FONTE: Os autores (2025).
*Mediante autorização da Januário de Napoli Geração de Energia S.A.

9.1.2 Zona de Segurança do Reservatório – ZSR

A Zona de Segurança do Reservatório - ZSR compreende a porção do lago mais próxima da barragem e da tomada d'água do emboque do túnel, possuindo 1,44 ha de área total em lâmina d'água.

Na ZSR são previstas atividades inerentes à geração de energia, sendo permitida a operação, monitoramento, manutenção e segurança, de modo similar à ZSO. A ZSR deverá ser delimitada e sinalizada, com utilização de boias de isolamento e/ou redes de profundidade, sendo recomendada também a instalação de placas de alerta e segurança visando evitar acidentes como afogamentos, por exemplo. A distância considerada segura para acesso ao reservatório foi definida pelo empreendedor.

No Quadro 15 são listados os usos permitidos, permissíveis e não permitidos na ZSR. No são listados os usos permitidos, permissíveis e não permitidos na ZSO.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3260
Mov. 122

QUADRO 16 - USOS PERMITIDOS, PERMISSÍVEIS E NÃO PERMITIDOS NA ZSR

Usos	
Permitidos	Ações gerais de operação, monitoramento, manutenção e segurança da PCH Paredinha; Vistorias patrimoniais utilizando embarcações; Monitoramentos e vistorias ambientais decorrentes do processo de licenciamento ambiental do empreendimento; Eventual remoção de plantas macrófitas; Atividades de recuperação ambiental.
Permissíveis*	Acesso às instalações da PCH Paredinha; Prática de pesquisas científicas; Utilização de barranco para a prática da pesca.
Não Permitidos	Acesso de pessoas não autorizadas; Recreação de contato primário; Pesca (profissional ou amadora) a partir de embarcações a remo ou motor a combustão por hidrocarboneto; Lançamento de efluentes ou resíduos sólidos; Construção de edificações tais como trapiche, rampas, bases flutuantes, etc.; Quaisquer outros usos.

FONTE: Os autores (2025).
*Mediante autorização da Januário de Napoli Geração de Energia S.A.

9.1.3 Zona de Uso Potencial do Reservatório – ZUP

A Zona de Uso Potencial do Reservatório – ZUP é composta pela área de lâmina d'água do futuro reservatório na cota máxima normal (elevação 817,00 m), excluindo-se a área incluída na Zona de Segurança do Reservatório – ZSR.

A ZUP possui apenas 2,25 ha de área total e, por ser bastante reduzida e encaixada junto ao leito do rio Cachoeira, apresenta maior vocação para usos voltados à manutenção da saúde e vida útil do reservatório, além da proteção à fauna aquática. Por ser uma zona pequena, encaixada, e pelo fato de o rio Cachoeira apresentar leito por vezes raso e rochoso, não são propostos, neste momento, usos para balneários, navegação ou outra forma de esporte lacustre.

A formação da ZUP incidirá predominantemente sobre o leito atual do rio Cachoeira e sobre florestas ciliares classificadas em sua maioria no estágio médio de sucessão.

O Quadro 17 apresenta os usos permitidos, permissíveis e não permitidos na ZUP.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3261
Mov. 122

QUADRO 17 - USOS PERMITIDOS, PERMISSÍVEIS E NÃO PERMITIDOS NA ZUP

Usos	
Permitidos	Ações gerais de operação e manutenção da PCH Paredinha; Vistorias patrimoniais utilizando embarcações; Monitoramentos e vistorias ambientais decorrentes do processo de licenciamento ambiental do empreendimento; Eventual remoção de plantas macrófitas.
Permissíveis*	Captação de água para abastecimento e dessedentação de animais; Futura abertura de corredores para dessedentação animal (se houver demanda); Prática de pesquisas científicas; Prática da pesca de barranco.
Não Permitidos	Acesso de pessoas não autorizadas; Recreação de contato primário; Pesca (profissional ou amadora) a partir de embarcações a remo ou motor a combustão por hidrocarboneto; Lançamento de efluentes ou resíduos sólidos; Construção de edificações tais como trapiche, rampas, bases flutuantes, etc.; Quaisquer outros usos.

FONTE: Os autores (2025).
*Mediante autorização da Januário de Napoli Geração de Energia S.A.

9.1.4 Zona de Recuperação Ambiental – ZRA

A Zona de Recuperação Ambiental - ZRA abrange as APPs do reservatório a serem recuperadas, assim, se tratam de fisionomias antropizadas e degradadas onde serão implementadas ações para recomposição ambiental e reintegração da paisagem florestal. Essas áreas totalizam 0,74 ha e são constituídas por usos do solo antrópicos, incluindo uma porção de área agrícola. Cabe ressaltar que as formações naturalmente desprovidas de componentes arbóreos, como as várzeas e vegetação reofítica, não sofrerão ações de recuperação, do mesmo modo, as áreas de FOM Aluvial em estágio médio e avançado de regeneração, portanto não se encontram inseridas na ZRA.

Cabe destacar que as atividades, medidas e ações para a recomposição das áreas degradadas na APP constam detalhadas no Projeto Básico Ambiental (PBA) (AMBIOTECH, 2024), mais especificamente no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e Programa de Recomposição da APP e Reposição Florestal. A exemplo de algumas ações a serem desenvolvidas na presente Zona, cabe citar o cercamento e isolamento da APP (a

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3262
Mov. 122

recuperar) que corresponde a uma faixa de 49,93 m ao redor do leito do reservatório, preparo do solo, plantio de espécies nativas, aplicação de técnicas de nucleação, entre outras.

O Quadro 18 apresenta os usos permitidos, permissíveis e não permitidos na ZRA.

QUADRO 18 - USOS PERMITIDOS, PERMISSÍVEIS E NÃO PERMITIDOS NA ZRA

Usos	
Permitidos	Recuperação de áreas degradadas; Manutenção e monitoramento das ações de recuperação; Controle e manejo de espécies exóticas de flora; Ações de monitoramento propostas nos Programas Ambientais.
Permissíveis*	Pesquisa científica; Acessos temporários para implementação dos Programas Ambientais.
Não Permitidos	Quaisquer outros usos.

FONTE: Os autores (2025).
*Mediante autorização da Januário de Napoli Geração de Energia S.A.

9.1.5 Zona de Preservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre – ZPV

Para a delimitação da Zona de Preservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre - ZPV utilizou-se o limite de APP estabelecido para o reservatório artificial, seguindo a metodologia de Dias (2001) conforme Portaria IAP nº 069/2015, bem como a faixa mínima de APP para nascentes e rios com largura entre 10 e 50 metros para todo o trecho do rio Cachoeira e tributários na AZ, incluindo o TVR e um pequeno segmento após a casa de força. As APPs de declividade e as áreas de uso restrito não antropizadas também foram incorporadas à ZPV, totalizando 253,71 ha para esta unidade de zoneamento (cerca de 23% da AZ).

A ZPV apresenta uso do solo composto predominantemente por vegetação florestal nativa. A vegetação situada nesta unidade de zoneamento apresenta-se, em grande maioria, desenvolvida com elevado grau de conservação. Além da vegetação, em grande parte do TVR do rio cachoeira destaca-se a presença de escarpas com exposição dos arenitos típicos desses encraves do relevo da região. Em relação às áreas no entorno do reservatório, encontram-se na margem esquerda propriedades particulares, inclusive com moradia na proximidade deste zoneamento. Já na margem direita, nas proximidades da

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3263
Mov. 122

barragem, ocorrem ainda áreas classificadas na ZSO por apresentarem estruturas e acessos relacionados ao empreendimento.

Cabe destacar que, à exceção da cavidade natural Casa de Pedra (que está na ZSO), todas as demais cavidades naturais identificadas na AZ encontram-se na ZPV, o que visa garantir proteção ao patrimônio espeleológico e cultural identificado.

Manter esta zona preservada é de extrema importância para a manutenção dos ecossistemas, propiciando um ambiente adequado para fluxo gênico e desenvolvimento da fauna silvestre que ocorre nesta região. Destaca-se, também, que esta vegetação preservada corrobora para a proteção dos recursos hídricos evitando assoreamento de rios e do reservatório, bem como atuando como um “filtro” para agentes externos que poderiam atingir as águas fluviais.

Entretanto, cabe citar a legislação estadual que estabelece procedimentos de licenciamento ambiental em APPs no entorno de reservatórios d’água artificiais, a qual prevê atividades que podem vir a ser alocadas neste zoneamento, não podendo exceder a 10 % (dez por cento) do total de APP do reservatório. Ainda, a legislação ambiental permite intervenções em APPs em casos de utilidade pública, interesse social, devidamente caracterizados e motivados, sempre em procedimento administrativo próprio.

O Quadro 19 apresenta os usos permitidos, permissíveis e não permitidos na ZPV.

QUADRO 19 - USOS PERMITIDOS, PERMISSÍVEIS E NÃO PERMITIDOS NA ZPV

Usos	
Permitidos	Enriquecimento da vegetação com espécies nativas da região com interesse específico;
Permissíveis*	Atividades de baixo impacto seguindo as diretrizes da legislação estadual; Implantação de corredores de dessedentação animal; Prática de pesquisas científicas de seres vivos com coletas e monitoramento; Atividades de ecoturismo e educação ambiental; Prática da pesca de barranco.
Não Permitidos	Supressão da vegetação sem autorização do órgão ambiental; Construção de edificações; Desenvolvimento de projetos agrossilvipastoris; Qualquer prática de queimada; Acampamentos.

FONTE: Os autores (2025).
*Mediante autorização da Januário de Napoli Geração de Energia S.A., demais proprietários e, quando couber, do Instituto Água e Terra.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3264
Mov. 122

9.1.6 Zona de Conservação Ambiental – ZCA

A Zona de Conservação Ambiental – ZCA compreende as áreas de fragmentos florestais nativos existentes importantes à qualidade da biota, excluindo as áreas indicadas para a recuperação ambiental (ZRA) ou para preservação e desenvolvimento da vida da silvestre (ZPV). Com área total de 212,33 ha (cerca de 19% da AZ), contempla os fragmentos de vegetação que apresentam relevância para a conservação, ainda que não incluídos nas unidades de zoneamento anteriormente citadas.

A ZCA funciona também como uma unidade de zoneamento intermediária entre as zonas de viés mais preservacionista (ZPV e ZRA) e a unidade de zoneamento que engloba as atividades rurais produtivas consolidadas no entorno (ZUT). Na sequência são apresentados os usos permitidos, permissíveis e não permitidos na ZCA (Quadro 20):

QUADRO 20 - USOS PERMITIDOS, PERMISSÍVEIS E NÃO PERMITIDOS NA ZCA

Usos	
Permitidos	Adensamento florestal com espécies nativas; Recuperação de áreas degradadas de borda; Adoção de práticas conservacionistas de uso e ocupação do solo.
Permissíveis*	Prática de pesquisas científicas; Ações contempladas nos Programas Ambientais; Atividades ligadas à educação ambiental e ecoturismo.
Não Permitidos	Quaisquer outros usos, em especial os conflitantes com os Programas Ambientais (PBA) e/ou que possam comprometer a qualidade hídrica do reservatório e a conservação; Supressão de vegetação sem autorização do órgão ambiental; Qualquer prática de queimada.

FONTE: Os autores (2025).
* Mediante autorização da Januário de Napoli Geração de Energia S.A., demais proprietários e, quando couber, do Instituto Água e Terra.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3265
Mov. 122

9.1.7 Zona de Uso Restrito – ZUR

A Zona de Uso Restrito - ZUR refere-se às áreas com restrições no uso do solo, tais como faixa de domínio de estradas públicas e de servidão de linhas de transmissão.

Em relação à PCH Paredinha, a faixa de domínio da Rodovia João Maria de Jesus e a faixa de servidão da LDAT PCH Paredinha enquadram-se nesta unidade de zoneamento. A Rodovia faz ligação da PR-466 até o empreendimento e apresenta uma faixa de domínio de 20 metros para cada lado a partir do eixo central da faixa de rolamento, como determina a Lei Ordinária nº 04/2018 do município de Turvo. Já a LDAT apresenta uma faixa de servidão de 5 metros para cada lado do eixo.

É importante ressaltar que a faixa de servidão da LDAT atinge trechos antropizados, de silvicultura e de vegetação nativa. Para fins de segurança de operação da LDAT, o uso do solo dentro dos limites da faixa é restrito e cabe ao proprietário o cumprimento das restrições sobre a área.

A faixa de domínio da Rodovia João Maria de Jesus apresenta todos os usos de solo levantados no estudo e a área é de responsabilidade do município.

A ZUR totaliza 18,78 ha (cerca de 2% apenas da AZ) e o Quadro 21 apresenta os usos permitidos, permissíveis e não permitidos na ZUR.

QUADRO 21 - USOS PERMITIDOS, PERMISSÍVEIS E NÃO PERMITIDOS NA ZUR

Usos	
Permitidos	Plantações de baixo porte; Lavouras; Acesso de pessoas.
Permissíveis*	Pesquisa científica; Cercas de arame, passagens e porteiras.
Não Permitidos	Construção de edificações; Atividades de cunho esportivo, comercial e de lazer; Qualquer prática de queimada; Culturas acima de 2 metros de altura na faixa de servidão; Atividades que modifiquem o perfil do solo; Para as estradas municipais, atender aos usos proibidos de acordo com o Art 9º da Lei Ordinária nº 4/2018 do município de Turvo.

FONTE: Os autores (2025).
*Mediante autorização da Januário de Napoli Geração de Energia S.A. no caso da faixa de servidão da LDAT e do município no caso da faixa de domínio da rodovia João Maria de Jesus.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3266
Mov. 122

9.1.8 Zona de Uso Rural e Transição – ZUT

A Zona de Uso Rural e Transição – ZUT compreende 592,71 ha (cerca de 53% da AZ), sendo, portanto, a maior unidade de zoneamento deste PACUERA. É uma zona de transição que apresenta edificações e processos produtivos já consolidados ou em implantação, tais como atividades agropecuárias e/ou com potencial de loteamento rural.

Destaca-se nessa zona, a comunidade Cachoeira dos Mendes, e também áreas destinadas a atividades agrícolas e silvicultura, as quais ocupam a maior extensão dos usos do solo nas propriedades.

O Quadro 22 apresenta os usos permitidos, permissíveis e não permitidos na ZUT.

QUADRO 22 - USOS PERMITIDOS, PERMISSÍVEIS E NÃO PERMITIDOS NA ZUT

Usos	
Permitidos	Práticas de manejo agropecuário sustentáveis; Manutenção das edificações e das áreas produtivas; Manutenção e melhoria de acessos e estradas; Recuperação de áreas degradadas ou sujeitas à erosão; Recuperação florística com espécies nativas dos ecossistemas da região.
Permissíveis*	Monitoramento de Programas Ambientais; Prática de pesquisas científicas.
Não Permitidos	Emissão de poluentes em corpos d'água sem tratamento; Armazenamento de resíduos sólidos em locais inapropriados; Usos que comprometam a qualidade hídrica do reservatório e a conservação do meio ambiente; Atividades conflitantes com o sistema de operação da usina ou com alguma atividade dos programas ambientais ou com as recomendações da ANEEL; Supressão da vegetação nativa sem autorização do orgão ambiental.

FONTE: Os autores (2025).
* Mediante autorização da Januário de Napoli Geração de Energia S.A., demais proprietários e, quando couber, do Instituto Água e Terra.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3267
Mov. 122

9.2 SOBREPOSIÇÃO COM O ZONEAMENTO AMBIENTAL DA PCH CONFLUÊNCIA

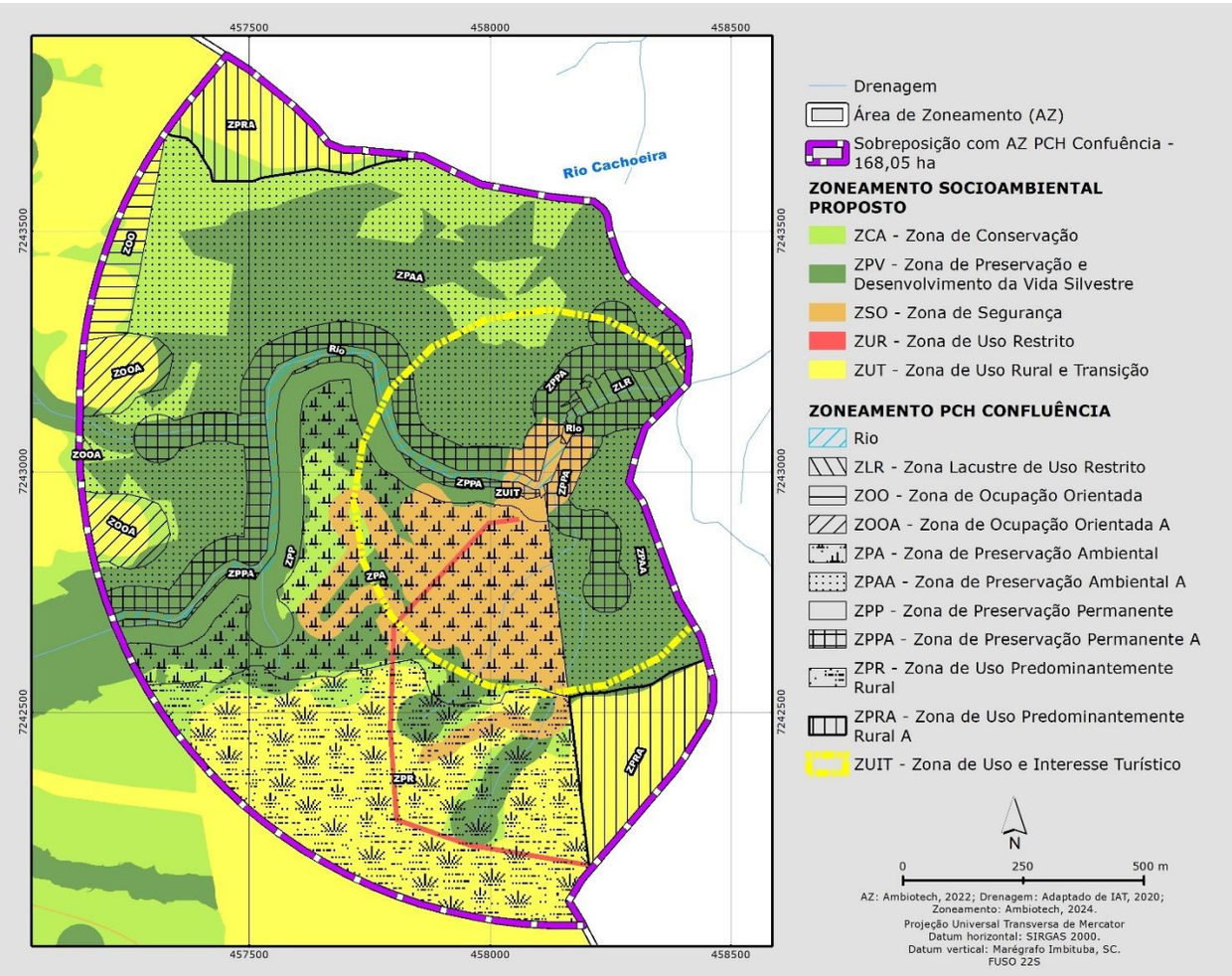
O empreendimento PCH Confluência, sob responsabilidade da empresa CESA – Confluência Energia S/A, fica localizado na confluência dos rios Marrecas e Cachoeira, imediatamente a jusante da casa de força e canal de fuga da PCH Paredinha. A PCH Confluência teve seu PACUERA elaborado ao longo dos anos de 2022 e 2023 (BIOGÊNESIS, 2023), com realização da Consulta Pública na data de 23/08/2023 e aprovação expedida por meio da Portaria IAT n° 57, datada de 08/02/2024.

Devido à proximidade entre os empreendimentos, há sobreposição territorial de 168,05 ha entre o zoneamento oriundo do PACUERA da PCH Confluência (BIOGÊNESIS, 2023) e o zoneamento aqui proposto para o entorno da PCH Paredinha (Mapa 24).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3268
Mov. 122

MAPA 24 - SOBREPOSIÇÃO ENTRE AS ÁREAS DE ZONEAMENTO DA PCH PAREDINHA E PCH CONFLUÊNCIA



FONTE: Adaptado pelos autores (2025) e Biogenesis (2023).

De acordo com o Anexo 6 do PACUERA da PCH Confluência (BIOGÊNESIS, 2023), na região de sobreposição são apresentadas 11 unidades de zoneamento ambiental: ZLR – Zona Lacustre de Uso Restrito, ZOO – Zona de Ocupação Orientada, ZOOA - Zona de Ocupação Orientada A, ZPA – Zona de Preservação Ambiental, ZPAA – Zona de Preservação Ambiental A, ZPP – Zona de Preservação Permanente, ZPPA – Zona de Preservação Permanente A, ZPR – Zona de Uso Predominantemente Rural, ZPRA – Zona de Uso Predominantemente Rural A, e ZUIT - Zona de Uso e Interesse Turístico e Zona de

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3269
Mov. 122

Potencial Geração de Energia – ZPGE; sendo que as duas últimas unidades se sobrepõem entre si e em relação às demais.

Já o presente PACUERA propõe na região de sobreposição apenas cinco unidades de zoneamento ambiental: ZCA – Zona de Conservação Ambiental, ZPV – Zona de Preservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre, ZSO – Zona de Segurança Operacional, ZUR – Zona de Uso Restrito, e ZUT – Zona de Uso Rural e Transição.

A ZCA (PCH Paredinha) apresenta maior sobreposição com a ZPAA e ZPA (PCH Confluência). A ZPV (PCH Paredinha) apresenta maior sobreposição com ZPAA, ZUIT e ZPPA (PCH Confluência). A ZSO (PCH Paredinha) apresenta maior sobreposição com ZUIT e ZPA (PCH Confluência). A ZUR (PCH Paredinha) apresenta maior sobreposição com a ZPR (PCH Confluência). E, por fim, a ZUT (PCH Paredinha) apresenta maior sobreposição com a ZPR e ZPRA (PCH Confluência).

O Anexo 9 exibe a sobreposição entre o zoneamento oriundo do PACUERA da PCH Confluência (BIOGÊNESIS, 2023) e o zoneamento aqui proposto para o entorno da PCH Paredinha. Desta sobreposição, cabe destacar o potencial conflito entre os usos permitidos na ZPUIT e a ZSO definida para a PCH Paredinha. Na ZPUIT, de acordo com a Portaria IAT n° 57/2024, são permitidas “atividades ecoturísticas de baixo impacto ambiental” e “educação ambiental e pesquisa científica”. Porém, entende-se que para a operação segura da PCH Paredinha, tais usos deveriam passar a permissíveis ao invés de permitidos. Entende-se que a ciência e autorização do empreendedor é fundamental, inclusive, para que as condições de operação das PCHs não venham a causar acidentes aos visitantes ou pesquisadores.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3270
Mov. 122

10 ENVOLVIMENTO COM A COMUNIDADE

Os trabalhos de campo realizados junto à população estabelecida, residente e usuária da área de estudo, objetivou tanto a coleta de informações socioeconômicas, sociodemográficas e socioculturais como o relacionamento e interação com as comunidades do entorno, com vistas à divulgação de informações sobre este PACUERA, incluindo a participação coletiva em consulta pública ocorrida em 24/06/2025 na comunidade Cachoeira dos Mendes.

A espacialização do zoneamento socioambiental proposto, sobreposto aos limites de propriedades (base SICAR) inseridas na AZ, pode ser visualizada no Anexo 10 – Mapa do Zoneamento Socioambiental Proposto e Propriedades Rurais.

10.1 DIVULGAÇÕES

Durante a realização dos trabalhos de campo para o levantamento das informações que subsidiaram o diagnóstico socioeconômico foram realizadas ações visando à divulgação do PACUERA da PCH Paredinha, cuja estratégia para o envolvimento comunitário consistiu na abordagem aos moradores locais, em seus domicílios e propriedades, por pesquisadores da área social, para a difusão de informações sobre o zoneamento territorial proposto para o entorno do reservatório. Nestes processos interativos, os técnicos prestaram esclarecimentos sobre a legislação pertinente, responsabilidades inerentes ao empreendimento e às comunidades vizinhas e sobre a importância da participação social.

Nestas conversas com os responsáveis por oito (08) domicílios da comunidade Cachoeira dos Mendes e seus arredores, conforme item 7.4.2 Comunidades do Entorno e Entrevistas com População Lindeira ao Reservatório, foi realizada uma troca de informações entre a população local e os consultores técnicos da área social. Os moradores falaram, em conversas individuais, sobre os seus modos de vida e sua relação com os recursos naturais da região, especialmente o rio Cachoeira e escutaram, dos consultores da área social, explicações sobre a importância da ação integrada entre moradores locais

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3271
Mov. 122

e empreendimento. Também foram orientados sobre os cuidados necessários à conservação natural, especialmente dos recursos hídricos, da vegetação natural que os circunda e dos remanescentes de mata nativa da região, especialmente dos ecossistemas da floresta de araucárias.

10.2 ENTREVISTAS COM A POPULAÇÃO LINDEIRA AO RESERVATÓRIO

As entrevistas com a população lindeira ao reservatório ocorreram na comunidade Cachoeira dos Mendes, no assentamento federal PA Fazenda Marrecas e em alguns domicílios localizados em estabelecimentos agropecuários na margem esquerda do rio Cachoeira. A análise das informações levantadas permitiu verificar que a população lindeira do rio Cachoeira praticamente não utiliza o trecho deste curso hídrico, que se converterá em reservatório, para pesca, lazer, irrigação, dessedentação animal ou outra finalidade.

Segundo os moradores da comunidade Cachoeira dos Mendes, margem esquerda (item 7.4.2 Comunidades do Entorno e Entrevistas com População Lindeira ao Reservatório), o acesso ao rio, ou à sua margem, é dificultado pelo fato das terras lindeiras se encontrarem sob o domínio privado e/ou pertencentes à central de geração hidrelétrica em operação no local. Já, na margem direita, de acordo com o depoimento de vizinhos residentes em estabelecimentos agropecuários da região o acesso também é dificultado pelas encostas com alta declividade.

As entrevistas e análises das conversas realizadas com a população lindeira constam no diagnóstico ambiental deste PACUERA, também apresentadas no item 7.4.2 Comunidades do Entorno e Entrevistas com População Lindeira ao Reservatório.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3272
Mov. 122

10.3 REUNIÃO E VISTORIA TÉCNICA

A reunião técnica para a apresentação do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial (PACUERA) ao Grupo de Trabalho Multidisciplinar – GT IAT, instituído pela Portaria IAT n° 322/2024 como responsável pela análise do PACUERA, foi realizada no dia 11 de setembro de 2024, na Vila Faxinal da Boa Vista, sede da IBEMAPAR e contou com a presença dos integrantes do GT IAT, do empreendedor e da Ambiotech Consultoria, responsável pela elaboração e apresentação do referido Plano.

Ainda no dia 11 de setembro de 2024, após a conclusão da apresentação e das deliberações dos técnicos do GT IAT, teve início a vistoria técnica nas obras do empreendimento, bem como, na área de abrangência do PACUERA. A vistoria técnica teve continuidade no dia 12 de setembro de 2024, onde foram realizadas entrevistas com moradores locais em visitas às propriedades situadas na comunidade Cachoeira dos Mendes e em alguns domicílios localizados no assentamento federal PA Fazenda Marrecas.

As vistorias foram acompanhadas pelos membros da equipe técnica da Ambiotech e por representantes do empreendedor. O intervalo entre a Foto 177 e a Foto 182 registra o presente relato.

FOTO 177 – REUNIÃO TÉCNICA – GT IAT, AMBIOTECH E IBEMAPAR.



FONTE: Marçal Hanawa (2024).

FOTO 178 – APRESENTAÇÃO DO PACUERA.



FONTE: Marçal Hanawa (2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

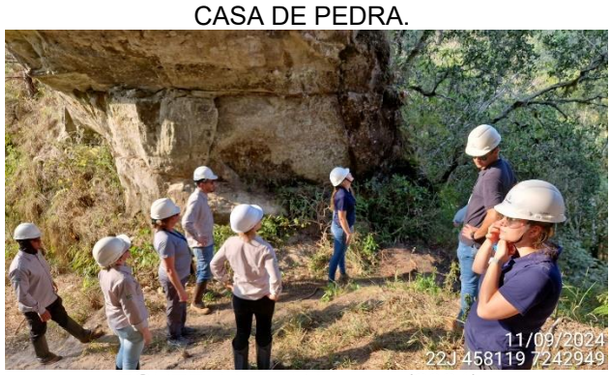
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3273
Mov. 122

FOTO 179 – VISTORIA TÉCNICA PACUERA NAS OBRAS DO EMPREENDIMENTO.



FONTE: Marçal Hanawa (2024).

FOTO 180 – VISTORIA TÉCNICA PACUERA - CASA DE PEDRA.



FONTE: Marçal Hanawa (2024).

FOTO 181 – VISTORIA PACUERA - ENTREVISTAS COM MORADORES LOCAIS.



FONTE: Marçal Hanawa (2024).

FOTO 182 – VISTORIA TÉCNICA PACUERA – ESTRUTURAS DA CGH CACHOEIRA.



FONTE: Marçal Hanawa (2024).

Decorrente da reunião técnica e vistoria supracitadas, em 15 de outubro de 2024 foram encaminhados ao empreendedor, através do Ofício nº 081/2024/IAT/DILIO/GELI, a Informação Técnica 30/24 – IAT/DILIO/GELI/DLE, bem como o Parecer de Apoio da Divisão de Monitoramento nº 115/2024 - GEMF/DMT, e a IT DLE/PACUERA nº 18/24 onde foram solicitadas complementações na versão protocolada junto ao Instituto Água e Terra (protocolo nº 19.696.459-2) em 08/11/2022.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3274
Mov. 122

FOTO 183 – VISTORIA PACUERA, GT IAT, AMBIOTECH E EMPREENDEDOR.



FONTE: Equipe DILIO/DLE/PACUERA (2024).

10.4 REUNIÃO COM O MUNICÍPIO

Com o intuito de apresentar o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial (PACUERA) à Administração Municipal de Turvo e em atendimento à Informação Técnica 30/24 – IAT/DILIO/GELI/DLE, no dia 01 de novembro de 2024, foi realizada reunião na Prefeitura Municipal de Turvo/PR (Foto 184 e Foto 185), que contou com a presença do Prefeito, Vice-Prefeito, Presidente da Câmara de Vereadores e futuro Prefeito de Turvo/PR e representantes da Ambiotech Consultoria, responsável pela elaboração e apresentação do PACUERA.

A reunião teve por objetivo dialogar, junto aos representantes do Poder Público, sobre as possíveis interferências do Zoneamento Ambiental proposto pelo PACUERA com o Plano Diretor do Município. Nesta ocasião também foram realizadas sugestões pela municipalidade de “usos” para o reservatório e seu entorno, como por exemplo, a permissão para pesca de barranco na Zona de Uso Potencial do Reservatório. As sugestões foram avaliadas e contempladas, sempre que possível, na versão final do PACUERA.

A Ata da Reunião descreve na integra os tópicos abordados é apresentada no Anexo 11.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3275
Mov. 122

FOTO 184 – REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO DO PACUERA - PREFEITURA MUNICIPAL DE TURVO- PR.



FONTE: Prefeitura de Turvo (2024).

FOTO 185 – REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO DO PACUERA - PREFEITURA MUNICIPAL DE TURVO- PR.



FONTE: Prefeitura de Turvo (2024).

10.3 CONSULTA PÚBLICA

As entrevistas com a população lindeira ao reservatório, além de levantar dados para o diagnóstico e difundir informações sobre as especificidades deste estudo, do zoneamento territorial e da necessidade da participação coletiva, tiveram como objetivo a divulgação de consulta pública do PACUERA. Desse modo, os moradores foram orientados à participação nesse encontro que foi amplamente divulgado e realizado na data de 24/06/2025 na própria comunidade, com o objetivo de viabilizar o acesso público à proposta de zoneamento ambiental, juntamente com consulta sobre as demandas comunitárias específicas relacionadas à estas questões.

Na AZ, o maior adensamento demográfico é a sede da comunidade Cachoeira dos Mendes. O território em processo de zoneamento ambiental abriga, ainda, em sua região norte, alguns domicílios pertencentes ao assentamento federal PA Fazenda Marrecas e em sítios vizinhos. Em seu setor oeste, este território engloba estabelecimentos agropecuários onde se desenvolve o cultivo de lavouras temporárias em região de baixíssima densidade demográfica, com apenas um domicílio.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3276
Mov. 122

Cabe ressaltar que, os oito (08) responsáveis por domicílios entrevistados, cujas famílias são tradicionais na região ou assentados pelo INCRA há três décadas, foram informados da realização da consulta pública para conhecimento específico, e anuência à proposta de zoneamento da área de entorno do reservatório da PCH Paredinha. Além da divulgação da consulta pública, os moradores receberam, durante a execução de ações de interação social, orientações e esclarecimentos de dúvidas sobre as justificativas, objetivos e metodologia aplicados ao zoneamento ambiental em questão. As ações interativas possibilitaram, durante as conversas no próprio ambiente de vida e trabalho dos moradores do entorno, uma assimilação relativa, por parte dos pesquisadores sociais, da percepção social referente aos assuntos tratados permitindo, assim, a adequação dos conteúdos e linguagens ao contexto cultural.

Por fim, a consulta pública do PACUERA da PCH Paredinha foi realizada na comunidade Cachoeira dos Mendes na data de 24/06/2025, contando com a participação de 40 pessoas (Foto 186 e Foto 187).

FOTO 186 – CONSULTA PÚBLICA DO PACUERA.



FONTE: Luciana Cardon (2025).

FOTO 187 – CONSULTA PÚBLICA DO PACUERA.



FONTE: Felipe Fiuza (2025).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3277
Mov. 122

11 PLANO DE MONITORAMENTO DO PACUERA

O Plano de Monitoramento do PACUERA visa estabelecer uma estrutura de gerenciamento, acompanhamento, controle, supervisão, bem como das responsabilidades, no que diz respeito às questões socioambientais do uso do solo no entorno do reservatório artificial da PCH Paredinha e respectivas interações com todos os *stakeholders* (proprietários, empreendedor, poder público, consultoria e órgão ambiental).

Para o seu atendimento, são previstas reuniões periódicas da equipe responsável e participantes de cada segmento do Plano, além da apresentação de relatórios de diagnóstico socioambiental comparativos, para avaliação da evolução do entorno do reservatório, eventuais intervenções e, se necessário solucionar desvios, bem como analisar e conceder as autorizações para implantação de estruturas e/ou atividades nas áreas de responsabilidade do empreendedor, abrangendo atividades como monitoramento da qualidade da água, da estabilidade de taludes marginais, da presença ou evolução de macrófitas aquáticas, de desmatamentos irregulares e de focos de incêndios. Ao final do quinto ano de monitoramento os resultados do Plano serão apresentados e a continuidade das ações será avaliada.

Ainda, para atingir os proprietários do entorno, destacam-se as ações de educação ambiental e comunicação social, abordando informações referentes ao presente Plano, bem como medidas socioambientais recomendadas para garantir a preservação imediata e perene do reservatório e seu entorno, contempladas no PBA.

Os programas na sequência apresentados, cujos detalhamentos constam no PBA (AMBIOTECH, 2024), contemplam aqueles que atingem diretamente os aspectos pontuados neste PACUERA, ainda, os que se encontram em execução e/ou com duração prolongada, ou seja, que apresentam continuidade durante a operação da PCH Paredinha.

Estes programas, no geral, abrangem ações contínuas de gestão ambiental da PCH, como gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes, monitoramento e controle de processos erosivos, da recuperação de áreas degradadas (PRAD) e da recomposição da APP do reservatório, bem como da sinalização de alerta das estruturas. Ademais, alguns

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3278
Mov. 122

ocorrem em campanhas sazonais e/ou periódicas, para avaliação da influência da instalação da PCH sobre a qualidade da água, por exemplo.

O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Macrófitas Aquáticas é realizado a fim de verificar possíveis influências do empreendimento nas características físicas, químicas e biológicas no corpo hídrico, durante a operação são previstas campanhas trimestrais durante o ano 1, e semestrais durante os demais anos, a critério do órgão ambiental.

Ainda, para atingir os proprietários do entorno, serão conduzidas ações no Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, abordando informações referentes ao presente Plano, bem como medidas socioambientais recomendadas para garantir a preservação imediata e perene do reservatório e seu entorno.

No que diz respeito à fauna silvestre, o Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna e Macroinvertebrados Aquáticos, e, Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna contam com campanhas trimestrais no ano 1, e a continuidade a critério dos resultados apresentados ao longo do primeiro ano.

Desta forma, as atividades a serem desenvolvidas no presente Plano, estão diretamente associadas às ações previstas no Projeto Básico Ambiental (PBA) da PCH Paredinha, sendo a execução de fundamental importância para a qualidade ambiental do entorno do reservatório.

11.1 PROGRAMAS SINÉRGICOS

11.1.1 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Macrófitas Aquáticas

Estudos de qualidade da água são fundamentais para empreendimentos que causem qualquer tipo de alteração em corpos hídricos. A construção e operação de usinas hidrelétricas, em seus variados portes, se enquadra como um tipo de empreendimento que potencialmente pode afetar a qualidade da água, principalmente pela modificação de um regime de escoamento lótico para um regime lêntico.

Em termos de organização espacial, os ambientes lóticos (amplamente ocorrentes no rio Cachoeira) são caracterizados, sobretudo, por um gradiente longitudinal que se

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3279
Mov. 122

estabelece desde as zonas de cabeceira até a foz. Tal variabilidade, relativamente previsível no que se refere às condições físicas, também resulta em uma organização diferenciada das comunidades bióticas. Ocorrem mudanças na disponibilidade de luz, no tipo de substrato, na velocidade de correnteza, na temperatura da água, na concentração de sólidos em suspensão e na proporção entre recursos autóctones e alóctones disponíveis. Lateralmente também pode-se observar uma estrutura complexa. O maior fluxo da água tenderá a ocorrer na região de maior profundidade, enquanto em áreas rasas e próximas da margem, haverá grande contribuição das matas ciliares e de rios tributários, dependendo do seu tamanho e volume de descarga.

Portanto, o estabelecimento do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Macrófitas Aquáticas visa o acompanhamento sistematizado de parâmetros indicadores da evolução da qualidade ambiental e sanitária do sistema hídrico em questão, tendo em vista o potencial modificador decorrente da implantação da PCH Paredinha.

11.1.1.1 Metodologia

As coletas e mensurações de parâmetros de qualidade da água deverão ser realizadas durante pelo menos três fases:

- ✓ Fase 1: pré-obras, com a realização de duas campanhas em período anterior ao início das obras, para obtenção de dados que, juntamente com os resultados do EIA, constituirão a linha de base para o monitoramento;
- ✓ Fase 2: campanhas trimestrais durante as obras, em alinhamento com as campanhas de monitoramento da ictiofauna e macroinvertebrados aquáticos; e
- ✓ Fase 3: campanhas trimestrais durante o primeiro ano de operação da PCH e semestrais ao longo dos demais anos de operação (a critério do órgão ambiental e a depender dos resultados das campanhas do primeiro ano de operação).

Para a análise da qualidade da água na área de influência do empreendimento são propostos quatro pontos amostrais de coleta, localizados à montante e jusante do futuro barramento.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3280
Mov. 122

A lista de parâmetros a serem analisados é apresentada no Quadro 23, sendo composta por parâmetros físicos, químicos e biológicos, normalmente utilizados em diagnósticos e monitoramentos de qualidade da água, em atendimento à Resolução CONAMA nº 357/2005, aos parâmetros propostos no EIA e ao Parecer Técnico DQA nº 07/2021.

QUADRO 23 - PARÂMETROS A SEREM ANALISADOS.

PARÂMETROS	
Oxigênio Dissolvido	Magnésio
pH	Manganês
Temperatura da Água e do Ar	Fósforo Total
Transparência ou Profundidade (Disco de Secchi)	Ferro
Nitrogênio Amoniacal	Nitrato
Clorofila a	Nitrito
Coliformes Totais	Nitrogênio Total
Coliformes Termotolerantes	Óleos e Graxas Totais
Condutividade	Óleos Vegetais e Gordura Animal
Cor Verdadeira	Sólidos Dissolvidos
DBO (5 dias)	Sólidos Suspensos
DQO	Sólidos Totais
Fenóis Totais	Turbidez
Cobre dissolvido	Organismos Planctônicos (Bentos, Fitoplâncton e Zooplâncton)*
Cálcio	
Alumínio	
Potássio	-

FONTE: Os autores (2024).
Nota: * Analisados no Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna e Macroinvertebrados Aquáticos.

Neste programa propõe-se utilizar o Índice de Qualidade de Água (IQA) e o Índice de Estado Trófico (IET) em todos os pontos amostrais desde a Fase 1, além do Índice de Qualidade de Água de Reservatórios (IQAR), Índice da Comunidade Fitoplanctônica (ICF) e o Índice da Comunidade Zooplanctônica para Reservatórios (ICZres) somente em P2 e somente após o enchimento do reservatório da PCH Paredinha (Fase 3).

11.1.1.2 Indicadores

- ✓ Número de coletas previstas em relação ao número de coletas realizadas;

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3281
Mov. 122

- ✓ Número de parâmetros de qualidade da água e limnologia avaliados em conformidade com a legislação vigente em relação ao total de parâmetros analisados;
- ✓ IQA, IET, ICF na Fase 1 e Fase 2; e
- ✓ IQA, IET, IQAR, ICF e ICZres na Fase 3.

11.1.1.3 Cronograma

FIGURA 19 – CRONOGRAMA DE AÇÕES PREVISTAS - 1

AÇÕES PREVISTAS	0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21
Contratação de laboratório especializado e realização das amostragens da Fase 1																						
Realização das amostragens da Fase 2																						
Realização das amostragens da Fase 3																						
Monitoramento de macrófitas																						
Emissão de relatórios trimestrais de acompanhamento ao Empreendedor																						
Emissão de relatórios trimestrais de acompanhamento ao IAT																						
Emissão de relatório final e solicitação da Licença de Operação (LO)																						

AÇÕES PREVISTAS	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30	M31	M32	M33	M34	M35	M36	M37	M38	M39	M40	M41	M42	M43
Realização das amostragens da Fase 3																						
Monitoramento de macrófitas																						
Emissão de relatórios trimestrais de acompanhamento ao Empreendedor																						
Emissão de relatórios semestrais de acompanhamento ao IAT																						

Início da Obra
Fim da Obra
Operação

Fonte: Os autores (2024).

11.1.2 Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social

Considerando as intervenções ambientais previstas para a instalação da PCH Paredinha e respectivos impactos, é vista a oportunidade para a realização de ações de educação ambiental e de comunicação social, com o propósito de sensibilizar os trabalhadores e a população do entorno do empreendimento.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3282
Mov. 122

Assim, o principal objetivo é dotar o público-alvo de informações e vivências que possibilitem a compreensão do espaço em que vive (ou trabalha, no caso dos funcionários da obra) em suas diversas interrelações, de modo a esclarecer as variáveis ambientais relacionadas ao seu modo de vida. Visa ainda o fornecimento tanto aos funcionários da obra, como para a população, de informações sobre os impactos socioambientais levantados e respectivas medidas de mitigação e compensação, assim como, dos riscos e restrições quanto à operação do empreendimento, haja vista a importância de um processo de transparência em relação às referidas ações.

11.1.2.1 Metodologia

O Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social (PEACS) se propõe a abordar componentes com ações voltadas para a compensação e mitigação de impactos ambientais para o público externo (comunidade em geral e faxinalenses, proprietários atingidos e público em fase escolar) e para o público interno (colaboradores da obra). Ações que atendem ao Público Externo e Interno:

- ✓ Site do empreendimento - visando uma comunicação transparente entre empreendedor e a comunidade, o site do empreendimento (http://www.pchparedinha.com.br), será atualizado com as informações disponíveis oriundas do licenciamento e das atividades de implantação e operação da PCH Paredinha, para compartilhamento das informações e acesso público;
- ✓ Implantação de canal de comunicação – considerando a dinamização do fluxo de informações sobre a PCH Pardedinha, será implementada a comunicação atravéz de aplicativo multiplataforma de mensagens (WhatsApp – (42) 99902-6134). Por este canal será posssivel o fluxo eficaz de informações via de mensagens de texto ou áudio, imagens, vídeos ou documentos em PDF. Incluindo o envio de alertas; esclarecimentos e respostas no caso de dúvidas; ouvidoria; sugestões e demais demandas da população.
- ✓ Preparação de material gráfico - folders, cartilhas e cartazes são de suma importante para o desenvolvimento e ajudam na eficácia do Programa de Educação Ambiental

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3283
Mov. 122

e Comunicação Social. O número de exemplares deverá ser definido após o levantamento do público-alvo. Os materiais serão apresentados ao IAT, previamente à distribuição ao publico alvo.

- ✓ Registro histórico do andamento das obras – importante registrar o ambiente antes da implantação do empreendimento, assim como registros periódicos do avanço das obras através do uso de drone, até sua conclusão. Essas informações deverão ser disponibilizadas para o órgão licenciador.

Todas as atividades relacionadas ao PEACS são registradas através de listas de presença, fotografias e posteriormente elaboração de relatórios.

11.1.2.2 Indicadores

- ✓ Número de participantes em reunião ou oficinas realizadas;
- ✓ Número de participantes das atividades realizadas versus o número total de trabalhadores admitidos;
- ✓ Número de quantitativo de áreas de apoio à obra versus número de cartazes de educação ambiental afixados;
- ✓ Número de registros recebidos versus número de registros respondidos; e
- ✓ Quantidade (%) de informativos/folders distribuídos.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3284
Mov. 122

11.1.2.3 Cronograma

FIGURA 20 - CRONOGRAMA DE AÇÕES PREVISTAS - 2.

AÇÕES PREVISTAS	0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21
Preparação de material gráfico																						
Criação de site, e-mail e telefone para canais de comunicação																						
Atividades com público externo (escolas)																						
Atividades com público externo (comunidade geral)																						
Atividades com público externo (comunidades faxinalenses)																						
Atividades com público interno (DDS)																						
Atividades com público interno (material gráfico voltado para o Trabalhador)																						
Emissão de relatórios trimestrais de acompanhamento ao Empreendedor																						
Emissão de relatórios trimestrais de acompanhamento ao IAT																						
Emissão de relatório final e solicitação da Licença de Operação (LO)																						

Início da Obra
Fim da Obra
Operação

Fonte: Os autores (2024).

11.1.3 Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna e Macroinvertebrados Aquáticos

Assim como existem impactos causados à fauna terrestre, a implantação do empreendimento poderá causar alterações nas comunidades aquáticas. Tendo em vista que, a partir do momento em que é construída uma barragem, espécies migratórias podem ser afetadas e seu ciclo reprodutivo comprometido, tornando-se menos abundantes à montante e a jusante do barramento.

Em função de o local pretendido para a implantação da PCH Paredinha já ter sofrido alterações devido a instalação de empreendimentos adjacentes (ex. CGH Cachoeira), é necessário que estes ambientes sejam monitorados e conservados para que a biodiversidade local e regional de peixes e macroinvertebrados aquáticos, ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí, possa ser mantida, particularmente porque esta área poderá ser considerada uma área de conservação. Além disso, estudos em andamento sobre a sistemática, biologia e ecologia de espécies de peixes, bem como estratégias adequadas

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3285
Mov. 122

para mitigar impactos ecológicos, sociológicos e econômicos sobre eles, podem ajudar a melhorar e cumprir as metas conservacionistas (Cavalli *et al*., 2017; TERRA AMBIENTAL, 2018).

Diante do exposto, o Programa tem por finalidade controlar e mitigar os impactos negativos que poderão ser causados às comunidades aquáticas, tanto no âmbito geral das atividades relacionadas ao empreendimento, como em relação ao Trecho de Vazão Reduzida (TVR), no qual também ocorrerá a atividade de resgate destas.

11.1.3.1 Metodologia

Para a execução deste programa, a metodologia é apresentada em duas etapas: monitoramento e resgate.

11.1.3.1.1 Monitoramento

Assim como para a fauna, no caso da ictiofauna e organismos aquáticos, deverão ser previstos quatro setores distintos ao longo do rio Cachoeira, sendo um ponto de coleta à montante do final do reservatório; outro no local onde será constituído o reservatório, próximo ao barramento; outro no trecho de vazão reduzida; e o último em local sem influência da PCH Paredinha, a jusante da casa de força; para a aplicação dos métodos de pesquisa, procedimentos metodológicos específicos a esta comunidade, de acordo com a possibilidade de execução das atividades de monitoramento.

Deverão ser realizadas fases de campo trimestrais e, conforme os resultados obtidos ao longo do monitoramento, poderá ser proposta a continuidade das atividades durante a operação da PCH Paredinha, após o primeiro ano de atividades.

11.1.3.1.2 Resgate

Para as atividades de resgate, a busca de espécimes na porção com vazão reduzida será conduzida com a finalidade de resgatar o maior número de indivíduos, possibilitando sua soltura em trechos do rio com fluxo contínuo e estável.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3286
Mov. 122

Tendo em vista a fragilidade deste grupo, principalmente diante da redução no fluxo de água e interferência em seu hábitat, os procedimentos deverão ser realizados de maneira mais breve possível até o direcionamento da soltura, não sendo necessário o procedimento de biometria para todos os representantes da ictiofauna, definição esta, que será realizada pelo biólogo coordenador de campo.

Indivíduos que sejam encontrados mortos ou que venham a óbito serão coletados e conservados em formol a 4%. Em locais em que não seja possível a soltura imediata dos espécimes, estes serão estocados em caixas de água de 500 ou 1000 litros, com aeradores, onde permanecerão até o momento de transporte. O veículo adequado contará também com caixas para o transporte de peixes vivos com sistema de oxigenação (aeradores portáteis).

11.1.3.2 Indicadores

- ✓ Quantidade de campanhas de monitoramento realizadas versus quantidade total de campanhas de monitoramento previstas;
- ✓ Quantidade de capturas ocorridas durante as atividades de resgate da ictiofauna e macroinvertebrados aquáticos;
- ✓ Quantidade de espécies identificadas com algum grau de endemismo ou ameaça versus quantidade total de espécies identificadas no período de referência (monitoramento e/ou resgate); e
- ✓ Número de espécimes da ictiofauna e comunidade aquática soltos.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3287
Mov. 122

11.1.3.3 Cronograma

FIGURA 21 - CRONOGRAMA DE AÇÕES PREVISTAS - 3.

AÇÕES PREVISTAS	0	1	2	3	4	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21
Obtenção da Autorização Ambiental para Monitoramento e Manejo da Fauna Silvestre																										
Execução das Atividades de resgate da Ictiofauna e Organismos Aquáticos no Trecho de Vazão Reduzida (TVR)*																										
Execução das Campanhas de Monitoramento da Ictiofauna e Organismos Aquáticos*																										
Emissão de relatórios trimestrais de acompanhamento ao Empreendedor																										
Emissão de relatórios trimestrais de acompanhamento ao IAT																										
Emissão de relatório final e solicitação da Licença de Operação (LO)																										

Nota: *Na fase de operação o monitoramento deverá continuar com a mesma periodicidade.*

** O prazo previsto para as atividades de resgate durante o desvio do rio poderá se estender conforme tempo necessário de esgotamento da área ensecada.*

Antes da Obra
Início da Obra
Fim da Obra
Operação

FONTE: Os autores (2024).

11.1.4 Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna

Programas de monitoramento são ferramentas importantes para o estabelecimento de estratégias de conservação de espécies e ambientes ameaçados uma vez que permitem conhecer tendências ao longo do tempo. Os resultados obtidos por meio deste tipo de pesquisa irão compor a base de dados para futuras atividades de manejo e conservação, incluindo o estabelecimento de parâmetros para minimizar os impactos adversos das atividades de implantação do empreendimento, sobre diferentes grupos animais.

Durante a implantação do empreendimento, espécies da fauna que anteriormente utilizavam o local de intervenção como área de vida, precisam ser afugentadas ou até mesmo retiradas do local, uma vez que ninhos, tocas, áreas de reprodução e/ou alimentação podem sofrer interferências. Assim, é necessário o acompanhamento das atividades de supressão vegetal, de modo a evitar ou mitigar a perda de indivíduos da fauna na área de influência da PCH Paredinha.

Deste modo objetiva-se realizar o monitoramento da entomofauna (abelhas), herpetofauna (anfíbios e répteis), avifauna (aves), mastofauna (mamíferos), nas Áreas de Influência da PCH Paredinha; assim como da fauna cavernícola nas cavidades localizadas na AI do empreendimento (inseridas em um raio de 250m), de modo a avaliar possíveis

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3288
Mov. 122

alterações de distribuição das espécies, bem como correlacionar as informações obtidas aos fatores ambientais e impactantes.

Ademais, com a interferência do empreendimento em fragmento florestal que totaliza 13,89 ha, faz-se necessário preparar ações relacionadas ao manejo da fauna silvestre durante as atividades de supressão, de forma a amenizar as alterações e perdas de hábitat das espécies locais.

11.1.4.1 Metodologia

Assim como no caso das comunidades aquáticas, a metodologia de execução deste programa está subdividida em três subprogramas e duas ações específicas:

11.1.4.1.1 Subprograma de Monitoramento da Fauna

Deverão ser definidas três áreas amostrais (ADA/AID e Controle) para a aplicação dos métodos de pesquisa, procedimentos metodológicos específicos aos grupos faunísticos mencionados (herpetofauna, avifauna, mastofauna e invertebrados terrestres), de acordo com a possibilidade de execução das atividades de monitoramento.

As fases de campo a serem realizadas terão periodicidade trimestral e, conforme os resultados obtidos ao longo do monitoramento, poderá ser proposta a continuidade das atividades durante a operação da PCH.

11.1.4.1.2 Subprograma de Monitoramento da Fauna Cavernícola

As cavernas são ambientes conectados (em maior ou menor grau) aos sistemas externos, assim a desestruturação de ambientes cavernícolas pode causar desequilíbrio a um dado ecossistema. Desse modo, as interferências sobre o meio físico decorrente de fenômenos naturais ou da ação antrópica refletem sobre os organismos faunísticos que habitam esses ambientes.

Diferentes autores frequentemente categorizam os organismos de cavernas (cavernícolas) em: Trogloxenas; Troglófilas; e Troglóbias. Nesse sentido, o presente

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3289
Mov. 122

subprograma tem por objetivo reunir informações que subsidiem o diagnóstico de eventuais interferências da implantação e operação do empreendimento sobre a fauna cavernícola local.

- ✓ Avaliação da População de Felinos (Família Felidae): Os felinos utilizam fendas de rochas e cavernas como locais de abrigo e predação (Silva et al., 2012), além disso, podem fazer o uso das cavidades como latrinas para marcação de território, onde costumam passar regularmente. Deste modo, se justifica a inclusão de uma avaliação com direcionamento para a população de Felinos (Família Felidae), tendo em vista o uso das cavidades locais por representantes desse grupo de vertebrados terrestres.
- ✓ Avaliação da População de Andorinhões (Família Apodidae): constatadas na cachoeira localizada ao lado da cavidade Gruta Cachoeira, tendo em vista que essas aves também costumam usar cavidades durante as diferentes fases de vida, são indicadas incursões de censo de indivíduos residentes, seguindo a periodicidade proposta para o referido subprograma.

11.1.4.1.3 Subprograma de Afugentamento e Resgate da Fauna

O programa visa apresentar instruções para a execução das ações de manejo de fauna durante as atividades de supressão e enchimento do referido empreendimento. Os principais procedimentos envolvem ações prévias de afugentamento, a preparação para o resgate, os métodos de captura e marcação de animais silvestres, a destinação do material biológico obtido, as áreas de soltura, os equipamentos necessários para a execução da atividade, a utilização de centros de triagem ou de unidades móveis, as equipes técnicas necessárias e os protocolos clínicos.

11.1.4.2 Indicadores

- ✓ Quantidade de campanhas de monitoramento realizadas versus quantidade total de campanhas de monitoramento previstas;

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3290
Mov. 122

- ✓ Quantidade de representantes e constatação de uso por parte das famílias Felidae e Apodidae, dentro das ações específicas do Subprograma de Monitoramento de Fauna Cavernícola;
- ✓ Quantidade de espécies identificadas com algum grau de endemismo ou ameaça versus quantidade total de espécies identificadas no período de referência;
- ✓ Quantidade de capturas ocorridas durante as buscas sistematizadas;
- ✓ Quantidade de capturas ocorridas durante o acompanhamento da supressão mecanizada e semimecanizada;
- ✓ Quantidade de capturas ocorridas em função dos chamados de emergência;
- ✓ Número de eventos por grupo faunístico;
- ✓ Número de animais soltos imediatamente por grupo faunístico;
- ✓ Número de animais submetidos a tratamento médico, por grupo faunístico;
- ✓ Número de animais debilitados encaminhados a clínicas veterinárias especializadas;
- ✓ Número de animais mortos ou sacrificados durante ou após o atendimento; e
- ✓ Esforço total de busca por espécimes.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3291
Mov. 122

11.1.4.3 Cronograma

FIGURA 22 - CRONOGRAMA DE AÇÕES PREVISTAS - 4.

AÇÕES PREVISTAS	0	1	2	3	4	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21
Obtenção da Autorização Ambiental para Monitoramento e Manejo da Fauna Silvestre																										
Realização das Ações pré-supressão																										
Execução das Atividades de Afugentamento, resgate e destinação da fauna durante a supressão vegetal																										
Execução das atividades de resgate e destinação da fauna durante o enchimento do reservatório																										
Execução das Campanhas de Monitoramento da Fauna e Fauna Cavernícola*																										
Emissão de relatórios trimestrais de acompanhamento ao Empreendedor																										
Emissão de relatórios trimestrais de acompanhamento ao IAT																										
Emissão de relatório final e solicitação da Licença de Operação (LO)																										

Nota: *Um mês antes do enchimento do reservatório será realizado acompanhamento das atividades de limpeza em função de rebrotas.*

**As campanhas pré-obras do Programa de Monitoramento da Fauna e Fauna Cavernícola já foram realizadas*

Antes da Obra
Início da Obra
Fim da Obra
Operação

FONTE: Os autores (2024).

11.1.5 Programa de Proteção e Conservação do Patrimônio Espeleológico

Objetiva-se com este Programa implementar ações e atividades que contribuam com a prevenção de interferências no patrimônio espeleológico associado às atividades construtivas da PCH Paredinha, através da disseminação do conhecimento, da adoção de práticas de conservação e do monitoramento sistemático. Em síntese, são objetivos desse programa:

- ✓ Realizar, antes do início das obras, o treinamento de trabalhadores envolvidos nas atividades construtivas do empreendimento;
- ✓ Adotar medidas de mitigação da engenharia durante o período construtivo do empreendimento, descritas no Relatório Técnico de Engenharia G5E-PAR-PR-E-RT-0001;

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3292
Mov. 122

- ✓ Inserir a esfera social no contexto espeleológico local promovendo o acesso à informação e o despertar do conceito de preservação do patrimônio espeleológico;
- ✓ Sinalização das cavidades identificadas na AI (para facilitar a identificação pelos trabalhadores da obra e eventuais visitantes);
- ✓ Monitorar as cavidades localizadas dentro da AI, a fim de verificar a existência de interferências direta do empreendimento ou algum impacto perceptível; e
- ✓ Informar / solicitar autorização do órgão ambiental para supressão da cavidade Casa de Pedra.

11.1.5.1 Metodologia

O Programa de Proteção e Conservação do Patrimônio Espeleológico deverá atuar em três eixos principais: informação, proteção e segurança, sendo um complementar ao outro; e deverá ser executado nas fases de planejamento, instalação e operação do empreendimento.

O eixo da informação aborda as atividades de sinalização das três cavidades existentes na Área de Influência (AI). Considera também a disseminação do conhecimento, através de atividades de educação ambiental e de divulgação de dados sobre o patrimônio espeleológico local abordando as 11 cavidades identificadas nas imediações do empreendimento.

O eixo proteção se aplica às três cavidades identificadas na Área de Influência (AI) do empreendimento que receberão medidas de proteção, controle de impactos e de acompanhamento das medidas visando assegurar a não interferência física nas áreas de influência e entorno, além do licenciado.

Já o eixo de segurança se aplica apenas à cavidade natural Casa de Pedra, onde será realizado o cercamento da cavidade devido aos possíveis riscos de sua estrutura. Esta ação visa à prevenção do acesso à cavidade devido aos riscos de segurança.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3293
Mov. 122

11.1.5.2 Indicadores

- ✓ Número de trabalhadores treinados em relação ao número de trabalhadores envolvidos em todo projeto;
- ✓ Número de comunidades que receberam educação ambiental no âmbito espeleológico;
- ✓ Número de placas instaladas;
- ✓ Número de visitas de monitoramento realizadas; e
- ✓ Manutenção da integridade das cavidades Lapa das Briófitas e Abrigo da Pedra Cinza.

11.1.5.3 Cronograma

FIGURA 23 - CRONOGRAMA DE AÇÕES PREVISTAS - 5.

AÇÕES PREVISTAS	0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21
Preparação de material gráfico																						
Sinalização																						
Treinamento dos trabalhadores																						
Palestra em escola																						
Distribuição de material gráfico																						
Monitoramento*																						
Monitoramento Sísmico e Acústico das cavidades Lapa das Briófitas e Abrigo da Pedra Cinza**																						
Emissão de relatórios de acompanhamento ao Empreendedor																						
Emissão de relatórios de acompanhamento ao IAT																						
Emissão de relatório final e solicitação da Licença de Operação (LO)																						

Notas: *Na fase de operação o monitoramento contará com periodicidade anual.
**Monitoramento contínuo durante as campanhas de detonação, com emissão de relatórios trimestrais.

Início da Obra
Fim da Obra
Operação

FONTE: Os autores (2024).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3294
Mov. 122

12 OPERACIONALIZAÇÃO DO PACUERA

12.1 RESPONSABILIDADE DA GESTÃO

Caberá a gestão do presente Plano ao empreendedor, consultoria com uma equipe multidisciplinar, ambos em parceria com o poder público municipal e estadual.

12.2 EQUIPE TÉCNICA

Dentre os integrantes necessários a compor a equipe técnica responsável pela operacionalização do presente Plano, citam-se profissionais especializados nas duas áreas priorizadas neste documento, tanto no que diz respeito à qualidade ambiental (profissionais do meio físico e biótico); como à população (profissional com experiência nos aspectos sociais). Assim, inserem-se aos atributos dos meios mencionados os seguintes profissionais devidamente capacitados e registrados:

- Meio Físico: Engenheiro Ambiental; e/ou Engenheiro Agrônomo; e/ou Geólogo; e/ou Geógrafo.
- Meio Biótico: Biólogo e/ou; Engenheiro Florestal e/ou Engenheiro Agrônomo.
- Meio Socioeconômico: Sociólogo; e/ou Arquiteto e Urbanista; e/ou Economista; Educador Ambiental; e/ou Biólogo.

12.3 RECURSOS NECESSÁRIOS

Para a operacionalização do presente Plano, além os recursos já dispendidos dentro de cada um dos programas mencionados no PBA (AMBIOTECH, 2024), os quais demandam recursos específicos bem como periodicidade diferenciada, cabe ainda apontar o aspecto logístico (alimentação, estada, veículo, combustível) para a equipe responsável pela execução do Plano de Monitoramento do referido PACUERA, além de equipamentos pertinentes durante a as atividades (câmera fotográfica, GPS, Tablet; EPIs; material de escritório, cartilhas, etc.).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3295
Mov. 122

13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento apresentou o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial (PACUERA) da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Paredinha, localizada no rio Cachoeira, município de Turvo, estado do Paraná.

A apresentação do PACUERA decorre de exigência da legislação ambiental federal e estadual e também de condicionantes específicas (nº 14) da LP nº 43.340 e (n°19) da LI n° 24.176; e teve por objetivo geral propor um ordenamento para as diferentes formas de uso do reservatório, trecho de vazão reduzida e suas áreas marginais, compatibilizando a legislação vigente, as condições seguras de operação do empreendimento e as vocações socioambientais locais.

Foi apresentado um descritivo das principais legislações aderentes ao tema e o diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico. Áreas de maior fragilidade ambiental foram elencadas e, a partir desse trabalho, o zoneamento socioambiental foi proposto, cumprindo assim diversos objetivos específicos do PACUERA.

A Tabela 34 apresenta um resumo do zoneamento socioambiental proposto com os totais de áreas de cada unidade na área de zoneamento (AZ).

TABELA 34 - RESUMO DO ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL PROPOSTO.

Unidade de Zoneamento	Área de Zoneamento (AZ) (ha)
Zona de Segurança Operacional - ZSO	26,78
Zona de Segurança do Reservatório - ZSR	1,44
Zona de Uso Potencial do Reservatório - ZUP	2,25
Zona de Recuperação Ambiental - ZRA	0,74
Zona de Preservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre - ZPV	253,71
Zona de Conservação Ambiental - ZCA	212,33
Zona de Uso Restrito - ZUR	18,78
Zonao de Uso Rural e Transição - ZUT	592,71
Total	1.108,73

FONTE: Os autores (2025).

Considerando a AZ em sua totalidade, nota-se que o zoneamento socioambiental proposto procurou equilibrar usos já consolidados e produtivos no entorno rural do

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3296
Mov. 122

empreendimento (ZUT, correspondente a 53% da AZ) com zonas voltadas à recuperação, preservação e conservação ambiental (ZRA, ZPV e ZCA, correspondentes a 42% da AZ se somadas). Trata-se de uma proporção bastante superior à exigência de 20% de área para reserva legal de uma propriedade, por exemplo, e geograficamente, percebe-se que a distribuição da ZCA em forma de mosaico ajuda na proteção da ZPV, do rio Cachoeira e das áreas de maior declividade hoje preservadas (Anexo 8 – Mapa do Zoneamento Socioambiental Proposto) o que é compatível com as diretrizes do zoneamento municipal, por exemplo, para a macrozona de Recarga do Aquífero Guarani (conservação da qualidade hídrica com um manejo sustentável do solo; evitar usos que tenham fontes potencialmente poluidoras como plantios com agrotóxicos; e reduzir vetores de vulnerabilidades ambientais).

Por fim, a próxima etapa a ser cumprida envolve a aprovação do PACUERA pelo IAT sendo o empreendedor responsável pela operacionalização do PACUERA após a sua aprovação, destacando-se que na AZ haverá usos permitidos, permissíveis e não permitidos.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3297
Mov. 122

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS - ANA. **Dados abertos da Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico.** Disponível em https://dadosabertos.ana.gov.br/search?groupIds=084346aa5c18467782432f48bb687f83. Acesso em: agosto de 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Indicadores de qualidade da água – Índice de qualidade das águas**. 2021. Disponível em:http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx., Acesso em: 02 jun. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. Resolução nº 317 de 26 de agosto de 2003: Dispõe sobre o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH para registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas de direito público ou provado usuárias de recursos hídricos. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2003.

AGENCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO - ANM (2022) **Direitos minerários do Estado do Paraná** disponíveis para download no endereço eletrônico: https://sistemas.anm.gov.br/SCM/Extra/site/admin/pesquisarProcessos.aspx. Acesso em: novembro de 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO – ANM. **Base de Dados - Direitos Minerários.** Disponível em: https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908.Acesso em: dezembro de 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO – ANM. **Base de Dados - Direitos Minerários.** Disponível em: https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908. Acesso em: dezembro de 2024.

ALOS PALSAR, J. **Declividade AXA/METI Resolução 12m (2009)**. Disponível em: https://search.asf.alaska.edu/. Acesso em: dezembro de 2024.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, 22, 6, 711–728, 2014.

AMBIOTECH CONSULTORIA. **Inventário Florestal da Pequena Central Hidrelétrica - PCH Paredinha**. Documento Técnico. 2023.

AMBIOTECH CONSULTORIA. Programa de Monitoramento da Fauna da LDAT 138kV VCA-IBM – Etapa 003. **Documento Técnico não publicado**. Guarapuava: Ibemapar, 2021a.

AMBIOTECH CONSULTORIA. Programa de Monitoramento da Fauna da PCH Boa Vista

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3298
Mov. 122

II - Ampliação. **Documento Técnico não publicado**. Guarapuava: Ibemapar, 2021b.

AMBIOTECH CONSULTORIA. Programa de Monitoramento da Fauna da PCH Paredinha (Fase pré-obras). **Documento Técnico**. Guarapuava, 2023a.

AMBIOTECH CONSULTORIA. Programa de Monitoramento da Fauna da PCH Paredinha (Fase implantação). **Documento Técnico não publicado**. Guarapuava, 2024a.

AMBIOTECH CONSULTORIA. Projeto Básico Ambiental (PBA) da Pequena Central Hidrelétrica - PCH Paredinha. **Documento Técnico**. 2024.

ARAÚJO, M.I.; DELARIVA, R.L.; BONATO, K.O.; SILVA, J.C. 2011. Fishes in first order stream in Ivaí river drainage basin, upper Paraná River Basin, Paraná state, Brazil. **Check List**, v.7, n.6, p. 774–777.

ARIOLI, E.E. LICHT, O.A.B.; **O Grupo Serra Geral no Estado do Paraná**. Relatório Técnico. Curitiba: Serviço Geológico do Paraná (MINEROPAR), v. 2, pp. 41, 2013.

ARIOLI, E.E. LICHT, O.A.B.; **Mapa Geológico do Grupo Serra Geral no Estado do Paraná** – Nota explicativa. Folhas – 1:250.000. Curitiba: ITCG, 2018. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Mapeamento-Geologico. Acesso em junho de 2023.

BARLETTA, M., JAUREGUIZAR, A.J., BAIGUN, C., FONTOURA, N.F., AGOSTINHO, A.A., ALMEIDA-VAL, V.M., VAL, A.L., TORRES, R.A., JIMENES-SEGURA, L.F., GIARRIZZOS, T., FABRÉ, N.N., BATISTA, V.S., LASSO, C., TAPHORN, D.C., COSTA, M.F., CHAVES, P.T., VIEIRA, J.P., & CORRÊA, M.F.M. Fish and aquatic habitat conservation in South America: a continental overview with emphasis on neotropical systems. **Journal of fish biology**, 76(9), 2118—2176, 2010.

BASTOS, L.P.; ABILHOA, V. A utilização do índice de integridade biótica para avaliação da qualidade de água: um estudo de caso para riachos urbanos da bacia hidrográfica do rio Belém, Curitiba, Paraná. **Revista Estudos de Biologia**, v. 26, p. 33-44, 2004.

BEPBES; REBIPP. Relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil. In: WOLOWSKI, M. *et al*. (Ed.). **Relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil**. p. 179, 2019.

BERNARDE, P.S. **Serpentes peçonhentas e acidentes ofídicos no Brasil.** São Paulo: *Anolis* Books Editora; 223 p. 2014.

BERTOLUCI, J. *et al*. Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, um fragmento de Mata Atlântica do estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 9, p. 147-155, 2009.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3299
Mov. 122

BIOGENESIS CIÊNCIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL. **Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial da PCH Confluência**. Turvo, 2023.

BONETTO, A. A. Fish of the Paraná system. In: DAVIES, B.R. & WALKER, K.F. (ed.). **The ecology of river systems**. Junk: Den Haag. p. 573-588, 1986.

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. **Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseados em caracteres externos**. Rio de Janeiro: Centro Panamericano de Febre Aftosa. 2008.

BRASIL**.** Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 2, de 5 de maio de 1994. Estabelece critérios e procedimentos para a definição de estágios sucessionais de vegetação de mata atlântica no estado do Paraná. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 8845, 06 maio 1994. Disponível em: https://www.gov.br/ibama/pt-br Acesso em: 12 dez. 2024.

BRASIL. **Constituição (1988).** Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Decreto nº 7.830 de 17 de outubro de 2012: Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, O Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Lei nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006: Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Lei nº 11.959 de 29 de junho de 2009: Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei no 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei no 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Lei nº 12.727 de 17 de Outubro de 2012: Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº s 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº s 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2012.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3300
Mov. 122

BRASIL. Lei nº 221 de 28 de fevereiro de 1967: dispõe sobre a proteção e estímulos a pesca. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 1967.
BRASIL. Lei nº 5.197 de 03 de janeiro de 1967: Dispõe sobre a proteção a fauna e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 1967.

BRASIL. Lei nº 6.585 de 24 de outubro de 1978: Acrescenta parágrafo ao art. 29 do Decreto-lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, que dispõe sobre a proteção e estímulo à pesca. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 1978.

BRASIL. Lei nº 7.653 de 12 de fevereiro de 1988: Altera a redação dos arts. 18, 27, 33 e 34 da Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967, que dispõe sobre a proteção à fauna, e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 1988.

BRASIL. Lei nº 9.059 de 13 de junho de 1995: Introduz alterações no Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, que dispõe sobre proteção e estímulo à pesca. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 1995.

BRASIL. Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997: Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal, e altera o Art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990 de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Lei nº 9.984 de 17 de julho de 2000: Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) e responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2000.

BRASIL. Lei nº 9605 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. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 1998.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA nº 357, de 17/03/2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

BRASIL**.** Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. **Diário Oficial da**

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3301
Mov. 122

União: seção 1, Brasília, DF, p. 123, 8 jun. 2022. Disponível em: https://www.in.gov.br. Acesso em: 12 dez. 2024.

BROWN, K. S. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. **Journal of Insect Conservation**, v. 1, p. 25-42, 1997.

CALEGARI, E. B. **Análise geoambiental da paisagem e potencial geoturístico do município de Turvo-PR**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Estadual de Maringá, UEM, 129f, 2012.

CALEGARI, E. B.; FORTES, E.; FREIRE, R. H. A. e SILVA, V. R. Quantificação e qualificação geoambiental da paisagem, geodiversidade e potencial turístico do município de Turvo – Paraná – Brasil. In: **Revista Geográfica da América Central**, Costa Rica, Número Especial EGAL, p. 1-17, 2011.

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. D. C. Macroinvertebrados Bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**,v. 6, n.1, p. 71-82, 2001.

CARDOSO, M.C.; GONÇALVES R. B. Reduction by half: the impact on bees of 34 years of urbanization. **Urban Ecosystems**, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11252-018-0773-7.Acesso em:

CARVALHO, F.; BÔLLA, D.A.S.; SUPI, K.P.; BIZ, L.S.; LUCIANO, B.F.L.; ZOCCHE, J. J.. First record of *Lasiurus egregius* (Peters, 1870) (Chiroptera, Vespertilionidae) in Paraná state, southern Brazil. **Check List**, v.15, n. 6, p. 1099-1105, 2019.

CARVALHO, F.; MOTTIN, V.; MIRANDA, J.M.D.; PASSOS, F.C.. First record of *Vampyrodes caraccioli* (Thomas, 1889) (Chiroptera, Phyllostomidae) for the state of Paraná, and range extensión to southern region of Brazil. **Check List**, v.10, n.5, p. 1189-1194, 2014.

CARVALHO, N.; KURY, B. Further draining of *Discocyrtus* to expand Neopachylinae (Opiliones, Gonyleptidae): absorption of taxa and establishment of new genera and species. **Zoological Journal of the Linnean Society**, 2024.

CARVALHO, P. E. Pau-marfim - *Balfourodendron riedelianum*. **Circular técnica 93,** Embrapa, 2004.

CIA AMBIENTAL. Plano de Trabalho para Solicitação de Autorização para Monitoramento de Fauna da LDAT 138kV VCA-IBM. **Documento técnico protocolado no IAT**. Curitiba: Ibemapar, 2020a.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3302
Mov. 122

CIA AMBIENTAL. Relatório de Monitoramento da Fauna da PCH Boa Vista II – Período Pré-obra. **Relatório Técnico não publicado**. Turvo: Ibemapar, 2020b.

CITES. **Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Appendices I, II and III. 2024.** Disponível em: https://www.cites.org/eng/app/appendices.php. Acesso em outubro de 2024.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Desenvolvimento de Índices Biológicos para o Biomonitoramento em Reservatórios do Estado de São Paulo**. 2006. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/wpcontent/uploads/sites/30/2016/06/desenv_indices_biologicos_para_monio_reservatorios_SP.pdf. Acesso em: 17 jun. 2021.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo. Apêndice D - Índices de Qualidade das Águas.** 2017. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2018/06/Ap%C3%AAndice-D-%C3%8Dndices-de-Qualidade-das-%C3%81guas.pdf. Acesso em: 02 jun. 2021.

COMPANHIA PARANENSE DE ENERGIA - COPEL (2011). **Bacias Hidrográficas**. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/pagina/mapas-e-dados-espaciais . Acesso em dezembro de 2024.

CONFLUÊNCIA Energia S.A. Plano Ambiental de Conservação e Uso d Entorno de Reservatórios Artificiais – PACUERA da PCH Confluência. Bio Genesis Ciência e Tecnologia Ambiental Ltda, 2023.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 01 de 13 de junho de 1988: Dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 1988.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 09 de 24 de outubro de 1996: Estabelece parâmetros e procedimentos para a identificação e implementação de corredores ecológicos. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 1996.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 09 de 3 de dezembro de 1987: Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 1987.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 237 de 19 de dezembro de 1997: Dispõe sobre conceitos, sujeição, e procedimento para obtenção de Licenciamento Ambiental, e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 1997.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3303
Mov. 122

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 274 de 29 de novembro de 2000: Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2000.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 279 de 27 de junho de 2001: Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2001.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 302 de 20 de março de 2002: Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de APP de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2002.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 303 de 20 de março de 2002: Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2002.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. 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 Áreas de Preservação Permanente – APP. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2006.

CONTE, C.E.; NOMURA, F.; MACHADO, R.A.; KWET, A.; LINGNAU, R.; ROSSA-FERES, D. C. 2010. Novos registros na distribuição geográfica de anuros na Floresta com Araucária e considerações sobre suas vocalizações. **Biotaneotropica**, v. 10, n. 02, p. 201-224.

COSTA, G. B.; LYRA, R. F.F. Análise dos padrões de vento. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 27, n. 1, p. 31-38. 2012.

COSTA, H. C; BÉRNILS, R. S. Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. **Herpetologia brasileira**, v. 12, n. 1, 2023.

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.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Mapa de Geomorfologia Ampliado** Escala – 1:250.000. CPRM, 2018. Disponível em: https://geosgb.cprm.gov.br/. Acesso em junho de 2023.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado do Paraná**. Escala – 1:600.000. CPRM, 2021. Disponível em: https://geosgb.cprm.gov.br/. Acesso em junho de 2023.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3304
Mov. 122

CRACRAFT, J. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: Areas of Endemism. **Ornithological Monographs**, n.36, Neotropical Ornithology, p. 49-84, 1985.

CULVER, D. C.; PIPAN, T. **Climate, abiotic factors, and the evolution of subterranean life**. 2010.

DA GOSTA, F. C. P., MONÇÃO, M. S., NAGAMATSU, B. A., PAVANELLI, C. S., CARVALHO, F. R., LIMA, F. C. T., LANGEANI, F., DUTRA, G. M., OTA, R. R., SEREN, T. J., TAGLIACOLLO, V., MENEZES, N. A., BRITSKI, H. A., PINNA, M. Fishes of the upper rio Paraná basin: diversity, biogeography and conservation. **Neotropical Ichthyology**, v.22, n. 1, p. e 230066, 2024.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM – DER. **Mapas Rodoviários**. Disponível em: https://www.der.pr.gov.br/pagina/mapas-rodoviarios. Acesso em dezembro de 2024.

DIAS, A.C.; ZAWADZKI, C.H. Identification key and pictures of the Hypostomus Lacépède, 1803 (Siluriformes, Loricariidae) from the rio Ivaí, upper rio Paraná basin. **CheckList**, v. 14 n.2, p. 393-414, 2018.

DIAS, P. L. F. **Estudo e Proposição de Parâmetros para a Definição de Áreas de Preservação Permanente Ciliares e Reservatórios**. Curitiba, 2001.

DIAS. K. D. **Análise Estratigráfica do Formação Pirambóia, permiano superior da Bacia do Paraná, leste do Rio Grande do Sul. Porto Alegre**: Dissertação (Mestrado). - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geociências. Porto Alegre, RS - BR, UFRGS, 2006.

EDWARDS, G. B. Freyinae, a major new subfamily of Neotropical jumping spiders (Araneae: Salticidae). **Zootaxa**, v. 4036, n. 1, p. 1-87, 2015.

EMBRAPA-SNLCS. **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento** - normas em uso pelo SNLCS. Rio de Janeiro, 1988. 67 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 5 ed.. Rio de Janeiro: Embrapa Produção de Informação; Embrapa Solos, 2018. 356 p.: il.

EMBRAPA. EMBRAPA Solos. **Caracterização dos Solos do Município de Piraí do Sul, PR.** Rio de Janeiro, 2002. 61 p. (EMBRAPA Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; n. 12).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3305
Mov. 122

EMBRAPA. EMBRAPA Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos da região centro-leste do Estado do Paraná (área 10).** Rio de Janeiro, 2002. 110 p. (EMBRAPA Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; n. 11).

EMBRAPA. **Mapa de Solos do Estado do Paraná**. Escala 1:1.000.000. Formatos *shapefile* e PDF. Mapa disponível para consulta e download no endereço eletrônico: www.cnps.embrapa.com.br, 2011.

ENGELBRECHT IA (2010) Invertebrate species inventories in protected area management: are they useful? African Entomology, 18:235-245.

ESRI. **BASEMAP**. 2023. Disponível em: https://www.esri.com/pt-br/arcgis/products/arcgis-location-platform/services/basemaps. Acesso em dezembro de 2024.

FILHO, E.B. Cupins e Florestas. In: FILHO, E.B; FONTES, L.R. (Org**.). Alguns aspectos atuais da biologia e controle de cupins**. Piracicaba: FEALQ, p.127-140, 1995.

FREITAS, B. M. *et al*. Diversity, threats and conservation of native bees in the Neotropics. **Apidologie**, v. 40, n. 3, p. 332–346, 2009.

FROTA, A.; DEPRA, G.C.; PETENUCCI, L.M.; GRAÇA, W.J. Inventory of the fishes fauna from Ivaí River basin, Paraná state, Brazil. **Biota Neotropica**. v.16, n. 3, p. 1–1, 2016.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO - FUNAI. **Terras indígenas.** Disponível em https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas . Acesso em: agosto de 2022.

FUPEF, FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ. **Conservação do Bioma Floresta com Araucária**: diagnóstico dos remanescentes florestais. Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, Curitiba, v.1, 2001.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, . 2002. 920p.

GALVES, W.; SHIBATTA, O.A.; e JEREP, F.C. Estudos sobre diversidade de peixes da bacia do alto rio Paraná: uma revisão histórica. **Semina: Ciênc. Biol. Saúde** v.3 n.2, p.141-154, 2009.

GEOENERGY Engenharia. **PCH Paredinha Projeto Básico Consolidado Volume I – Relatório Final, Revisão 1**. Florianópolis, março de 2022a.

GEOENERGY Engenharia. **PCH Paredinha Projeto Básico Consolidado Volume II – Caderno de Desenhos, Revisão 1**. Florianópolis, março de 2022b.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3306
Mov. 122

GEOPAC Consultoria Ambiental. **Diagnóstico Espeleológico Pequena Central Hidrelétrica - PCH Paredinha**. Turvo-PR, outubro de 2022.

GEOPAC Consultoria Ambiental. **Valoração e Definição do Grau de Relevância da Cavidade Natural Casa de Pedra**. Turvo-PR, outubro de 2022
.
GUIMARÃES, J. H.; TUCCI, E. C.; BARROS-BATTESTI, D. M. **Ectoparasitos de importância veterinária.** São Paulo: Editora Plêiade, 2001.

HAKENKAMP, C. C.; MARGARET, A. P. Introduced bivalves in freshwater ecosystems: the impact of *Corbicula* on organic matter dynamics in a sandy stream. **Oecology**, v. 119, p.445-451, 1999.

HAUER, F. & LAMBERTI, G. A. Methods in Stream Ecology. **California: Academic Press**. 1996.

IAP, Instituto Ambiental do Paraná. **Portaria 59, 15 de abril de 2015. Lista de espécies exóticas invasoras do Paraná.** Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/folder_web_geral.pdf . Acesso em: abril de 2022.

IAPAR - Instituto Agronômico do Paraná. **Mapas climáticos**. Londrina. 2008.
IAT – Instituto Água e Terra. **Bacia do Rio Ivaí**. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/ivai.pdf , acesso em julho de 2022.

IAT – Instituto Água e Terra. **Estruturas de Drenagem**. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/pagina/mapas-e-dados-espaciais. Acesso em: dezembro de 2024.

IAT - Instituto Água e Terra. **Portaria 57, 08 de fevereiro de 2024. Aprova o PACUERA da PCH Confluência.** Disponível em: https://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?codigo=6193. Acesso em: dezembro de 2024.

ICMBIO, 2024. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – **SALVE**. Disponível em: https://salve.icmbio.gov.br/ . Acesso em: outubro de 2024.

ICMBIO. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.)**, p. 709p, 2018.

IENER Energia LTDA. Relatório de Impacto Ambiental da PCH Boa Vista II. Terra Consultoria em Engenharia e Meio Ambiente Ltda, 2017.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3307
Mov. 122

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Banco de Dados Meteorológicos**. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>, acesso em agosto de 2022.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/. Acesso em: 18, novembro de 2024.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: http://lim.cptec.inpe.br/ . Acesso em: 20, novembro de 2024.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. Portaria nº 130 de 05 de maio de 2020: Dispensa de outorga, considerando-se como de uso insignificante, algumas acumulações, derivações, captações e lançamentos de água. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, 2020.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ/SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO. Resolução conjunta nº 23 de 19 de dezembro de 2019. Estabelece procedimentos de licenciamento ambiental em Áreas de Preservação Permanente – APP, nos entornos dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d´água naturais. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cadastro Nacional de Endereços Para Fins Estatísticos - CNEFE, 2022**. Disponível em https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/38734-cadastro-nacional-de-enderecos-para-fins-estatisticos.html?=&t=downloads . Acesso em novembro de 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo demográfico 2010.** Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=destaques . Acesso em: agosto de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo demográfico 2022.** Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=41852 . Acesso em: novembro de 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **História do município de Turvo.** Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/turvo/historico . Acesso em: agosto de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produto Interno Bruto Municipal 2021.** Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=downloads . Acesso em: agosto de 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produto Interno Bruto Municipal 2020.** Disponível em:

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3308
Mov. 122

https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=downloads . Acesso em agosto de 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. **Reforma agrária:** relação de projetos**.** Disponível em: https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/reforma-agraria/assentamentos-relacao-de-projetos . Acesso em: agosto de 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA PARANÁ – INCRA. Base de Dados Assentamento Agrário. Disponível em: https://acervofundiario.incra.gov.br/. Acesso em dezembro de 2024.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. **Índice Ipardes de desempenho municipal, IPDM**. Disponível em https://www.ipardes.pr.gov.br/pagina/indice-ipardes-de-desempenho-municipal-0. Acesso em agosto de 2022.

ISKALI, G.; ZHANG, Y. Guano subsidy and the invertebrate community in Bracken Cave: the world's largest colony of bats. **Journal of Cave and Karst Studies**, v. 77, n. 1, p. 28–36, 2015
.

IUCN 2024. International Union for Conservation of Nature. **The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1**. Disponível em: https://www.iucnredlist.org ISSN 2307-8235. Acesso em: novembro de 2024.

JANUÁRIO DE NAPOLI. **Estudo Espeleológico Complementar - PCH Paredinha**. Documento Técnico, 2023.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. Flora e Funga do Brasil. Rio de Janeiro: JBRJ, 2024. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br . Acesso em: 12 dez. 2024.

JUNQUEIRA, M. V.; AMARANTE, M. C.; DIAS, C. F. S.; FRANÇA, E. S. Biomonitoramento da qualidade das águas da Bacia do Alto Rio das Velhas (MG/Brasil) através de macroinvertebrados. **Acta Limnológica Brasiliensia**, Belo Horizonte, v. 12, p. 73-87, 2000.

KÖNIG, R.; SUZIN, C. R. H.; RESTELLO, R. M.; HEPP, L. U. Qualidade das águas de riachos da região norte do Rio Grande do Sul (Brasil) através de variáveis físicas, químicas e biológicas. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 3, n. 1, p. 84-93, 2008.

LI, A.; WANG, A.; LIANG, S.; ZHOU, W. Eco-environmental vulnerability evaluation in mountainous region using remote sensing and GIS - A case study in the upper reaches of Minjiang River, China. **Ecological Modelling**, v.192. p. 175-187, 2006.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3309
Mov. 122

LIMA FCT, ALBRECHT MP, PAVANELLI CS, VONO V. Threatened fishes of the world: *Brycon nattereri* Günther, 1864 (Characidae). **Environ Biol Fish**. v. 83, n.2,p. 207-8, 2008.

LOPES, E. R. D. N., SALES, J. C. A., SOUSA, J. A. P. D., AMORIM, A. T., ALBUQUERQUE FILHO, J. L., & LOURENÇO, R. W.. Losses on the atlantic mata vegetation induced by land use changes. **Cerne**, v. 24 n.2, p.121-132, 2018.

LUZ-AGOSTINHO, K.D.G; BINI, L.M.; FUGI, R.; AGOSTINHO, A.A. & JÚLIO JR., H.F.J. Food spectrum and trophic structure of the ichthyofauna of Corumbá reservoir, Paraná river Basin, Brazil. **Neotropical Ichthyology**. v. 4, p. 61–68, 2006.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. 4. ed. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2012.

MAIER, A., ZAWADZKI, C.H., DA GRAÇA, W.J. & BIFI, A.G. Fish, Barra Bonita River, upper Paraná river basin, state of Paraná, Brazil. Check List v. 4 n.3, p.:336-340, 2008.

MAPBIOMAS. Uso do Solo. 2023. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/downloads/. Acesso em: dezembro de 2024.

MARTINS, W. P.; MIRANDA, J. M. D.; ALFARO, J. W. L.; ALONSO, A. C.; LUDWIG, G.; MARTINS, J. N.. **Avaliação do risco de extinção de *Sapajus nigritus nigritus* (Goldfuss, 1809) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira.** ICMBio, 2015. Disponível em: instituto chico mendes de conservação da biodiversidade - mamíferos - *sapajus nigritus nigritus* - macaco prego (icmbio.gov.br). Acesso em: dezembro de 2024.

MCGEOCH MA, Sithole H, Samways MJ, Simaika JP, Pryke JS, Picker M, Uys C, Armstrong AJ, Dippenaar-Schoeman AS, Engelbrecht IA, Braschler B & Hamer M. Conservation and monitoring of invertebrates in terrestrial protected areas. Koedoe, v.53, p.1-13, 2011.

MELLO-LEITÃO, C. **Aranhas do Paraná e Santa Catarina das coleções do Museu paranaense**. 1947.

MELO, G. A. .; GONÇALVES, R. B. Higher-level bee classifications (Hymenoptera, Apoidea, Apidae sensu latus). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 1995, p. 153–159, 2005.

MELO, G.A.R.; AGUIAR, A.T.; GARCETE-BARRETT, B.R. Hymenoptera. In: RAFAEL, J.A.; MELO, G.A.R.; CARVALHO, C.J.B.; CASARI, S.A.; CONSTANTINO, R. (Org.). Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**.** Riberão Preto: **Holos**,. p. 553-612, 2012.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3310
Mov. 122

MICHENER, C.D. **The bees of the world**. 2ª ed. The Johns Hopkins University Press, 2007.

MIKICH, S.B.; R.S. BÉRNILS (ed.). Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: **Instituto Ambiental do Paraná**. 764p. 2004

MILANI, E. J. **Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana Sul-Ocidental.** Tese (Doutorado). Instituto de Geociências-Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1997.

MILANI, E.D., MELO, J. H.G., SOUZA, P.A., FERNANDES, L.A. FRANÇA, A.B. **Bacia do Paraná**. Boletim de Geociências da Petrobras, Bacias Sedimentares Brasileiras. Rio de Janeiro, v. 15, n.2, p. 265-287. 2007.

MILANI, E.J. **Comentários sobre a origem e evolução tectônica da Bacia do Paraná**. In: Mantesso-Neto, V.; Bartorelll, A.; Carneiro, C.D.R. Geologia do Continente Sul Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. p. 265-291, 2004.

MILANI, E.J.; FACCINI, U.F.; SCHERER, C.M.S.; ARAÚJO, L.M.; CUPERTINO, J.A. **Sequences And Stratigraphic Hierarchy Of The Paraná Basin (Ordovician To Cretaceous)**, Southern Brazil. Boletim IG-USP, São Paulo, p. 125-173, 1998.

MILANI, E.J.; RAMOS, V.A. **Orogenias Paleozóicas No Domínio Sul-Ocidental do Gondwana e Os Ciclos de Subsidência da Bacia Do Paraná**. Revista Brasileira de Geociências, v. 28, n. 4, p. 473-484, 1998.

MINEROPAR. 2002. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Publicacoes-para-download. Acesso em junho de 2023.

MINEROPAR. 2006. **Mapa Geológico do Estado do Paraná**. Escala 1:650.000. Disponível para consulta e download no endereço eletrônico: http://www.mineropar.pr.gov.br. Acesso em junho de 2023.

MINEROPAR .2007. **Mapa de Geomorfologia do Estado do Paraná**. Escala 1:650.000. Disponível para consulta e download no endereço eletrônico: http://www.mineropar.pr.gov.br. Acesso em dezembro de 2024.

MINEROPAR. Serviço Geológico do Paraná. **Mapa Geológico do Estado do Paraná**. Escala 1:250.000. 2005.

MMA, 2022. **Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022.** Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Disponível em:

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3311
Mov. 122

<https://www.icmbio.gov.br/cepsul/destaques-e-eventos/704-atualizacao-da-listaoficial-das-especies-ameacadas-de-extincao.html> Acesso em outubro de 2024.

MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B., KENT, J.. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p.853-845, 2000.

NAUIACK, C. H. B. **Regimes de manejo para *Hovenia dulcis* Thunb. Em Floresta Ombrófila Mista como alternativa de controle e geração de rendas**. Dissertação (Mestre em Ciências Florestais), Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati, PR, 2015.

OLIVEIRA, T. G.; TORTATO, M.A.; ALMEIDA, L.B.; CAMPOS, C.B.; BEISIEGEL, B.M. 2014. **Avaliação do risco de extinção de *Leopardus guttulus* (Hensel, 1872) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira.** ICMBio. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/lista-de-especies/6116-especie-6116. Acesso em: dezembro de 2024.

PACHECO, J.F.; SILVEIRA, L.F.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; BENCKE, G.A.; BRAVO, G.A; BRITO, G.R.R.; COHN-HAFT, M.; MAURICIO, G.N.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; LEES, A.C.; FIGUEIREDO, L.F.A.; CARRANO, E.; GUEDES, R.C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F.; PIACENTINI, V.Q. 2021. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. **Ornithology Research**, v.29 n.2. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x. Acesso em: dezembro de 2024.

PAPE, R. B. Biology and ecology of Bat Cave, Grand Canyon National Park, Arizona. **Journal of Cave and Karst Studies***,* v. 76, n. 1, p. 1–13, 2014.

PARANÁ. Decreto n°. 6040, de 05 de junho de 2024. **Reconhece as espécies de fauna ameaçadas de extinção no Estado do Paraná e da outras providências**. Diário Oficial n°. 11673 da Casal Civil do Estado do Paraná. Curitiba, PR.

PARANÁ. Decreto nº 8.680 de 6 de agosto de 2013. Institui o Sistema de Cadastro Ambiental Rural do Estado do Paraná SICAR-PR e adota demais providências. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, 2013.

PARANÁ. Decreto nº 9.131 de 23 de janeiro de 2014. Dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso dos recursos hídricos e adota outras providências. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, 2014.

PARANÁ**.** Instituto Ambiental do Paraná. **Portaria IAP nº 69, de 20 de agosto de 2015.** Adota e exige a metodologia desenvolvida por Dias (2001), apresentada no anexo desta Portaria, para a definição da metragem da área de preservação permanente para os empreendimentos de geração de energia elétrica. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, Curitiba, PR, 20 ago. 2015. Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br . Acesso em: 12 dez. 2024.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3312
Mov. 122

PARANÁ. Lei nº 12.726 de 26 de novembro de 1999. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências**. Diário Oficial do Estado do Paraná**, 1999.

PARANÁ. Lei nº 16.739 de 13 de outubro de 2009. Cria o Instituto das Águas do Paraná, conforme específica e adota outras providências. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, 2009.

PARANÁ. Lei nº 17.048 de 04 de janeiro de 2012. Dispõe sobre o uso de lagos, lagoas e represas públicas e privadas para a prática de esportes aquáticos. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, 2012.

PARANÁ. Lei nº 20.448 de 17 de dezembro de 2020. Dispõe sobre o uso responsável de água no Estado do Paraná e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, 2020.
PARANÁ**.** Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos; **GTZ. Lista de espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção no Estado do Paraná.** Curitiba: SEMA, 1995.

PARANÁ. Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SUREHMA). Portaria nº 19, de 12/05/1992. Dispõe sobre o enquadramento de cursos d'água na bacia do rio Ivaí.

PARDINI, R.; UMETSU, F. Pequenos mamíferos não-voadores da Reserva Florestal do Morro Grande – distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. Biota Neotrop. v. 6, n. 2. Maio/ago. 2006.

PENNAK, R.W. Fresh-water Invertebrates of the United States. New York: **Wiley-Interscience**.1978.

PÉREZ, G. R. Guia para el estúdio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Bogotá: **Colciencias, Universidad de Antioquia**. 1988.

PETTS, G. E.; CALOW, P. Fluvial hydrosystems: the physical basis. **Blackwell Science.** 1996.

PICK, R. A.; SCHLINDWEIN C. Pollen partitioning of three species of Convolvulaceae among oligolectic bees in the Caatinga of Brazil. **Plant Systematics and Evolution,** v. 293, p. 147-159, 2011.

PORTELLA, T.P.; KAKU-OLIVEIRA, N.Y.; BARROS, J.S.; SESSEGOLO, G.C. First record of the vulnerable bat *Furipterus horrens* (Cuvier, 1828) (Chiroptera: Furipteridae) in the state of Paraná, Southern Brazil. **Check List** 13 v.4, p. 127-134, 2017.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3313
Mov. 122

POULSON T.L.; WHITE W.B. The cave environment. **Science.** v**.** 165, p. 971-980, 1969.

RAMOS, A. D; GASPARINI, J. L. Anfíbios do Goiapaba-Açu, Fundão, Estado do Espírito Santo. Gráfica Santo Antônio, 2004.

REIS, N. R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. 2ª. Ed. SEMA-PR, Londrina. 2011.

REIS, R. B. dos, Frota, A., Depra, G. D. C., OTA, R. R., & Da Graca, 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.;L; RESENDE, S.B.; CORRÊA, G.F. **Pedologia: base para distinção de ambientes**. Viçosa: NEPUT, 1995. 304 p.

REYNAUD, P. A.; THIOULOUSE, J. Identification of birds as biological markers along a neotropical urban rural gradient (Cayenne, French Guiana), using co-inertia analysis. J Environ Manage. v. 59, p. 121-140, 2000.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v.142, n.6, p.1141-1153, 2009.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; & HATSCHBACK, G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, v. 24, p. 75-92, 2002.

RODRIGUES, L. A. 2013. Avaliação do risco de extinção da lontra neotropical *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira 3**(1): 216-227.

ROSSA-FERES, D. C. *et al*. Anfíbios da Mata Atlântica: lista de espécies, histórico dos estudos, biologia e conservação. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; CONTE, C. E. (Ed.). **Revisões em zoologia: Mata Atlântica**. Curitiba: Ed. UFPR, p. 237-314, 2017.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. (Ed.). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5ª. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2018. 356 p.

SANTOS, H. G., *et al*. Carta de Solos do Estado do Paraná. Brasília: EMBRAPA, 2008. Escala 1:250000.

SCARANO, F. R., & CEOTTO, P. Brazilian Atlantic forest: impact, vulnerability, and adaptation to climate change. **Biodiversity and Conservation**, v. 24, n.9, p.2319-2331, 2015.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3314
Mov. 122

SCHERER-NETO, P. *et al*. 2011. **Lista das Aves do Paraná**. Curitiba: Hori Cadernos Técnicos 2 e Associação de Pesquisa e Conservação da Fauna Silvestre. 130p.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F. C.. **Aves do Paraná**: (história, lista anotada e bibliografia). Curitiba: Ed. dos autores, 1995.

SCHNEIDER, R.L.; MUHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R. A.; DAEMON, R. F.; NOGUEIRA, A. A. **Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28. Porto Alegre. SBG. v. 1, p.41-65. 1974.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. Resolução nº 40 de 26 de agosto de 2013. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos náuticos localizados nas margens e nas águas interiores e costeira do Estado do Paraná, estabelecendo condições, critérios e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, 2013.

SEGALLA, Magno V. *et al*. List of Brazilian amphibians. Herpetologia Brasileira, v. 10, n. 1, p. 121-216, 2021.

SHIBATTA, O. A, M. L.; ORSI, S. T.; BENNEMANN.; A. T. SILVA-SOUZA. Diversidade e distribuição de peixes na bacia do rio Tibagi, in M. E. Medri, E. Bianchini, O. A. Shibatta & J. A. A. Pimenta (eds.). A bacia do rio Tibagi. Londrina: Ed. Univ. Estadual de Londrina, p. 403-423,2002.

SILVA, M.O.B.; MELLO, C.B.M. Observações *in loco* da desova da Pirapitinga (*Brycon nattereri*) no Rio Itaúna, Município de Baependi – MG. In: **Encontro Anual da Associação Mineira De Aquicultura**. Passos, MG, 1997.

SISTEMA DE CADASTRO AMBIENTAL RURAL - SICAR. **Cadastro Ambiental Rural – CAR.** Disponível em: https://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads . Acesso em: dezembro de 2024.

SKET, B. Can we agree on na ecological classification of subterranean animals? **Journal of Natural History***,* London. v.42, n. 21/22. p. 1549–1563, 2008.

SOCIEDADE CHAUÁ**. Atualização de grafias de espécies da flora ameaçadas de extinção.** Revisão realizada pela Sociedade Chauá em 2020. Disponível em: https://18b0b7c4-b6bf-4e45-b7c8-1997897a65fe.filesusr.com/ugd/eacbf4_18c20e9e5bf540c793fb010eee226ad9.pdf. Acesso em: 12 dez. 2024.

SOMA CONSULTORIA AMBIENTAL. **Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial da UHE Tibagi Montante**. Vol. II. Curitiba, 2021.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A.; MOSKOVITS, D. K. *Neotropical birds:*ecology and conservation. University of Chicago Press, Chicago, 1996.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3315
Mov. 122

TERRA AMBIENTAL, 2018. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA da PCH Paredinha**. Elaborado pela Terra Consultoria em Engenharia e Meio Ambiente; Dezembro de 2018. 375 p.

TOZETTI, A. M. *et al*. Répteis. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. de A; CONTE, C. E. (Org.). **Revisões em zoologia:** Mata Atlântica**.** 1. ed. Curitiba: Ed. UFPR, p. 315-364, 2017.
TRAJANO, E. Ecological classification of subterranean organisms. **Encyclopedia of Caves**. Elsevier Academic Press, Amsterdam, p. 275-277, 2012

TROMBONI, F., & DODDS, W.K. Relationships Between Land Use and Stream Nutrient Concentrations in a Highly Urbanized Tropical Region of Brazil: Thresholds and Riparian Zones. **Environmental Management**, v. 60, p.30-40, 2017.

TURVO. Lei Complementar Municipal n° 01 de 16 de dezembro de 2022. Aprova a Revisão do Plano Diretor Municipal de Turvo-Pr, Instrumento Básico da Política de Desenvolvimento e Expansão Urbana do Município. Turvo: Prefeitura Municipal, 2022.

TURVO. Lei complementar nº 01 de 20 de dezembro de 2010. Institui o Plano Diretor Municipal de Turvo, nos termos que dispõe o Artigo 182, Parágrafo Primeiro, da Constituição Federal – Lei Federal nº 10.257/01 – Estatuto da Cidade e da Lei Orgânica Municipal e dá outras providências. Turvo: Câmara municipal, 2010.

TURVO. Lei complementar nº 01/ 2022: Aprova a Revisão do Plano Diretor Municipal de Turvo-Pr, Instrumento Básico da Política de Desenvolvimento e Expansão Urbana do Município, 2022.

TURVO. Lei complementar nº 02 de 20 de dezembro de 2010. Dispõe sobre o uso e ocupação do solo urbano e rural do município de Turvo, e dá outras providências. Turvo: Câmara municipal, 2010.

TURVO. Lei complementar nº 03/2022: Define o Perímetro Urbano do Distrito do Faxinal da Boa Vista do Município de Turvo/PR, 2022
.
TURVO. Lei complementar nº 04/2022: Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano no Município de Turvo/PR e dá outras providências, 2022.

TURVO. Lei complementar nº 05/2022: Dispõe sobre o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo Urbano do Município de Turvo/PR e dá outras providências, 2022.

TURVO. Lei complementar nº 06/2022: Dispõe sobre o Sistema Viário Municipal e Urbano no Município de Turvo/PR e dá outras providências, 2022.

TURVO. Lei complementar nº 07/2022: Dispõe sobre o Código de Obras do Município de Turvo/PR, e dá outras providências, 2022.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3316
Mov. 122

TURVO. Lei complementar nº 08/2022: Dispõe sobre o Código de Posturas do Município de Turvo/PR, e dá outras providências, 2022.

TURVO. Lei complementar nº 10/2022: Estabelece as regras para a elaboração e avaliação de Estudos de Impacto de Vizinhança no Município de Turvo/PR, 2022.

TURVO. Lei nº 01 de 1990. Institui a Lei Orgânica do Município de Turvo, Paraná. Turvo: Câmara municipal, 1990.

TURVO. Lei nº 03 de 10 de maio de 2016. Dispõe sobre a criação do "Projeto Cidade Verde", e dá outras providências. Turvo: Câmara municipal, 2016.

TURVO. Lei nº 04 de 24 de maio de 2016. Dispõe sobre a instituição da "Semana Municipal da Água" e dá outras providências. Turvo: Câmara municipal, 2016.

TURVO. Lei nº 08 de 16 de junho de 2011. Cria o Conselho Municipal de Meio Ambiente e Turismo do Turvo – COMTUR e dá outras providências. Turvo: Câmara municipal, 2011.

TURVO. Lei nº 08 de 25 de março de 2020. Dispõe sobre o Novo Programa de Desenvolvimento Econômico de Turvo – Pró-Turvo, revogando o disposto na Lei Municipal nº 30/1997. Turvo: Câmara municipal, 2020.

TURVO. Lei nº 19 de 24 de setembro de 2014. Autoriza o executivo municipal a execução de Programas de incentivo à geração de emprego e/ou renda e apoio ao produtor rural e dá outras providências. Turvo: Câmara municipal, 2014.

UYS C, HAMER M.; SLOTOW R. The effect of burn area on invertebrate recolonisation in grasslands in the Drakensberg, South Africa. African Zoology, 41:51-65. 2006.

VALENCIA-AGUILAR, A.; CORTÉS-GÓMEZ, A. M.; RUIZ-AGUDELO, C. A. **Ecosystem services provided by amphibians and reptiles in Neotropical ecosystems**. International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management, v. 9, n. 3, p. 257-272, 2013.

VALERIANO M. Imagem Topodata: **Guia Para Utilização De Dados Geomorfológicos Locais Do Projeto De Produtividade Em Pesquisa "Modelagem De Dados Topográficos** SRTM,CNPQ INPE São José dos Campos 2008.

VENDRAMINI, E.Z. **Distribuições probabilísticas de velocidades do vento para avaliação do potencial energético eólico**. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Estadual Paulista, 1986.

VIANA, D., ZAWADZKI, C.H., OLIVEIRA, E.F., VOGEL, H.F.; GRAÇA, W.J. 2013. **Structure of the ichthyofauna of the Bonito river, Ivaí river basin, upper Paraná river system, Brazil**. Biota Neotrop. v.13, n.2, p. 1-10.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3317
Mov. 122

WHITE, I.C. **Relatório Sobre as Coal Measures e Rochas Associadas ao Sul do Brasil**. Rio de Janeiro: Comissão das Minas de Carvão de Pedra do Brasil, 1908. 300p.

WREGE, M. S.; GARRASTAZU, M. C.; SOARES M. T. S.; FRITZSONS, E.; SOUZA, V. A..; AGUIAR, A. V. Principais fitofisionomias existentes no estado do Paraná e os novos cenários definidos pelas mudanças climáticas globais. **Ambiência**, v. 13, n. 3, 2017.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3318
Mov. 122

ANEXOS

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3319
Mov. 122

ANEXO 1 – ARTS

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

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
1720225760910

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3320
Mov. 122

1. Responsável Técnico

DANIEL MACEDO NETO

Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**

RNP: **1705512933**

Carteira: **PR-95095/D**

Empresa Contratada: **AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA**

Registro/Visto: **37861**

2. Dados do Contrato

Contratante: **JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.** CNPJ: **27.816.584/0001-24**

AV SETE DE SETEMBRO, 5739
AGUA VERDE - CURITIBA/PR 80250-205

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 04/11/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RIO CACHOEIRA, S/N
ZONA RURAL - TURVO/PR 85150-000

Data de Início: 01/08/2022 **Previsão de término:** 15/11/2022 **Coordenadas Geográficas:** -24,93647 x -51,429403

Finalidade: Ambiental

Proprietário: JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. CNPJ: **27.816.584/0001-24**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Coordenação] *de planejamento ambiental*	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 de Reservatório Artificial (PACUERA) da PCH Paredinha - 21 MW

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por DANIEL MACEDO NETO, registro Crea-PR PR-95095/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 26/10/2022 e hora 14h06.

JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. - CNPJ: 27.816.584/0001-24

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$ 233,94 **Registrada em : 26/10/2022** **Valor Pago: R$ 233,94** **Nosso número: 2410101720225760910**

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

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
1720225818047
Equipe à 1720225760910

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3321
Mov. 122

1. Responsável Técnico

LUCIANA MACIEL CARDON DEBONI

Título profissional:
ENGENHEIRA AGRONOMA

RNP: **1704560969**
Carteira: **PR-69522/D**
Registro/Visto: **37861**

Empresa Contratada: **AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA**

2. Dados do Contrato

Contratante: **JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.** CNPJ: **27.816.584/0001-24**

AV SETE DE SETEMBRO, 5739
AGUA VERDE - CURITIBA/PR 80250-205

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 04/11/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RIO CACHOEIRA, S/N
ZONA RURAL - TURVO/PR 85150-000

Data de Início: 01/08/2022 **Previsão de término:** 15/11/2022 **Coordenadas Geográficas:** -24,93647 x -51,429403

Finalidade: Ambiental

Proprietário: JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. CNPJ: **27.816.584/0001-24**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Consultoria, Coordenação] *de estudos ambientais*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial PACUERA da PCH Paredinha

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por LUCIANA MACIEL CARDON DEBONI, registro Crea-PR PR-69522/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 27/10/2022 e hora 14h33.

JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. - CNPJ: 27.816.584/0001-24

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$ 88,78 **Registrada em : 27/10/2022** **Valor Pago: R$ 88,78** **Nosso número: 2410101720225818047**

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3322
Mov. 122

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°:07-2653/22

CONTRATADO

Nome:MARIA DOLORES ALVES DOS SANTOS DOMIT	Registro CRBio:50211/07-D
CPF:04477797966	Tel:996619228
E-Mail:mariadoloresdomit@gmail.com	
Endereço:RUA MANOEL CORREA, 2300	
Cidade:PARANAGUA	Bairro:PALMITAL
CEP:83206-030	UF:PR

CONTRATANTE

Nome:JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:27.816.584/0001-24
Endereço:AV SETE DE SETEMBRO, 5739, SL. 603, 6 ANDAR	
Cidade:CURITIBA	Bairro:ÁGUA VERDE
CEP:80250-205	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.1,1.7		
Identificação:PACUERA DA PCH PAREDINHA		
Município: Turvo	Município da sede: CURITIBA	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:INTEGRANTE DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL (PACUERA) DA PCH PAREDINHA, MUNICÍPIO DE TURVO PR.

Valor: R$ 5000,00	Total de horas: 120
Início: 15 / 07 / 2022	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 15 / 07 / 2022 Assinatura do profissional	Data: / / 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 Nº40268

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

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

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
1720246852856

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3323
Mov. 122

1. Responsável Técnico

CAROLINE KOZAK

Título profissional:
ENGENHEIRA AMBIENTAL

RNP: **1713031345**
Carteira: **PR-137925/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA** CNPJ: **04.004.535/0001-91**

AVENIDA REPUBLICA ARGENTINA, 1228
SALA 611 6º ANDAR VILA IZABEL - CURITIBA/PR 80620-010

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 25/11/2024

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RIO CACHOEIRA, S/N
ZONA RURAL - TURVO/PR 85150-000

Data de Início: 28/11/2024 **Previsão de término:** 28/01/2025 **Coordenadas Geográficas:** -24,93647 x -51,429403

Proprietário: JANÁARIO DE NÁPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A CNPJ: **27.816.584/0001-24**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Consultoria, Monitoramento] *de planejamento ambiental*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Qualidade da Água para o PACUERA da PCH Paredinha - 21 MW

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por CAROLINE KOZAK, registro Crea-PR PR-137925/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 28/11/2024 e hora 10h32.

AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA - CNPJ: 04.004.535/0001-91

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$ 99,64 **Registrada em : 28/11/2024** **Valor Pago: R$ 99,64**

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

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
1720247211625

Equipe à 1720225760910

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3324
Mov. 122

1. Responsável Técnico

MELINA NAGATA BELTRANE

Título profissional: **ENGENHEIRA AMBIENTAL**

RNP: **1714649849**

Carteira: **PR-148460/D**

Empresa Contratada: **AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA**

Registro/Visto: **37861**

2. Dados do Contrato

Contratante: **JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.** CNPJ: **27.816.584/0001-24**

AV SETE DE SETEMBRO, 5739
AGUA VERDE - CURITIBA/PR 80250-205

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 04/11/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RIO CACHOEIRA, S/N
ZONA RURAL - TURVO/PR 85150-000

Data de Início: 01/08/2022 **Previsão de término:** 31/01/2025 **Coordenadas Geográficas:** -24,93647 x -51,429403

Finalidade: Ambiental

Proprietário: JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. CNPJ: **27.816.584/0001-24**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Estudo] *de controle de qualidade ambiental*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Estudos de Clima para o PACUERA da PCH Paredinha, município de Turvo, Paraná.

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por MELINA NAGATA BELTRANE, registro Crea-PR PR-148460/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 13/12/2024 e hora 10h39.

JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. - CNPJ: 27.816.584/0001-24

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$ 99,64 **Registrada em : 13/12/2024** **Valor Pago: R$ 99,64**

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

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
1720225809412

Equipe à 1720225760910

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3325
Mov. 122

1. Responsável Técnico

JACKSON GOLDBACH

Título profissional: **GEOGRAFO**

RNP: **1718565275**

Carteira: **PR-179284/D**

Empresa Contratada: **AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA**

Registro/Visto: **37861**

2. Dados do Contrato

Contratante: **JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.** CNPJ: **27.816.584/0001-24**

AV SETE DE SETEMBRO, 5739
AGUA VERDE - CURITIBA/PR 80250-205

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 04/11/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RIO CACHOEIRA, S/N
ZONA RURAL - TURVO/PR 85150-000

Data de Início: 01/08/2022 **Previsão de término:** 15/11/2022 **Coordenadas Geográficas:** -24,93647 x -51,429403

Finalidade: Ambiental

Proprietário: JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. CNPJ: **27.816.584/0001-24**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Consultoria] *de relatório de mapeamento temático*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Geoprocessamento e mapeamento referente ao PACUERA da PCH Paredinha

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por JACKSON GOLDBACH, registro Crea-PR PR-179284/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 27/10/2022 e hora 10h41.

JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. - CNPJ: 27.816.584/0001-24

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$ 88,78 **Registrada em : 27/10/2022** **Valor Pago: R$ 88,78** **Nosso número: 2410101720225809412**

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

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
1720225808262
Equipe à 1720225760910

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3326
Mov. 122

1. Responsável Técnico

FELIPE FIUZA DE LIMA

Título profissional:
ENGENHEIRO FLORESTAL

RNP: **1707240078**
Carteira: **PR-102508/D**
Registro/Visto: **37861**

Empresa Contratada: **AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA**

2. Dados do Contrato

Contratante: **JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.** CNPJ: **27.816.584/0001-24**

AV SETE DE SETEMBRO, 5739
AGUA VERDE - CURITIBA/PR 80250-205

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 04/11/2021
Valor: R$ 64.630,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RIO CACHOEIRA, S/N
ZONA RURAL - TURVO/PR 85150-000

Data de Início: 01/08/2022 **Previsão de término:** 15/11/2022 **Coordenadas Geográficas:** -24,93647 x -51,429403

Finalidade: Ambiental

Proprietário: JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. CNPJ: **27.816.584/0001-24**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Consultoria] *de planejamento ambiental*	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 de Reservatório Artificial da PCH Paredinha - 21 MW

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por FELIPE FIUZA DE LIMA, registro Crea-PR PR-102508/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 27/10/2022 e hora 11h12.

JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. - CNPJ: 27.816.584/0001-24

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$ 88,78 **Registrada em : 27/10/2022** **Valor Pago: R$ 88,78** **Nosso número: 2410101720225808262**

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

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
1720246813273

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3327
Mov. 122

1. Responsável Técnico

FABIO MANASSES

Título profissional: **GEOLOGO**

RNP: **1700973517**

Carteira: **PR-79674/D**

Empresa Contratada: **FABIO MANASSES GEOLOGIA AMBIENTAL**

Registro/Visto: **84218**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA** CNPJ: **04.004.535/0001-91**

AVENIDA REPUBLICA ARGENTINA, 1228
SALA 611 6º ANDAR VILA IZABEL - CURITIBA/PR 80620-010

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 19/11/2024

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RIO CACHOEIRA, S/N
ZONA RURAL - TURVO/PR 85150-000

Data de Início: 19/11/2024 **Previsão de término:** 31/12/2024 **Coordenadas Geográficas:** -24,93647 x -51,429403

Finalidade: Ambiental

Proprietário: JANUÁRIO DE NÁPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. CNPJ: **27.816.584/0001-24**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Consultoria, Estudo] *de planejamento ambiental*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Geologia e Geomorfologia para o PACUERA da PCH Paredinha - 21 MW

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por FABIO MANASSES, registro Crea-PR PR-79674/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 26/11/2024 e hora 18h38.

AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA - CNPJ: 04.004.535/0001-91

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$ 99,64 **Registrada em : 28/11/2024** **Valor Pago: R$ 99,64**

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

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
1720225850412

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3328
Mov. 122

1. Responsável Técnico

EMILIO CARLOS ZILLI RUIZ

Título profissional:
ENGENHEIRO FLORESTAL

RNP: **1717817424**
Carteira: **PR-172295/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA** CNPJ: **04.004.535/0001-91**
AVENIDA REPUBLICA ARGENTINA, 1228
SALA 611 6º ANDAR VILA IZABEL - CURITIBA/PR 80620-010

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 04/11/2021
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RIO CACHOEIRA, S/N
ZONA RURAL - TURVO/PR 85150-000

Data de Início: 01/08/2022 **Previsão de término:** 15/11/2022 **Coordenadas Geográficas:** -24,93647 x -51,429403

Finalidade: Ambiental

Proprietário: JANUÁRIO DE NÁPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. CNPJ: **27.816.584/0001-24**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Consultoria] *de planejamento ambiental*	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 de Reservatório Artificial (PACUERA) da PCH Paredinha - 21 MW

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por EMILIO CARLOS ZILLI RUIZ, registro Crea-PR PR-172295/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 28/10/2022 e hora 17h22.

AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA - CNPJ: 04.004.535/0001-91

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$ 88,78 **Registrada em : 31/10/2022** **Valor Pago: R$ 88,78** **Nosso número: 2410101720225850412**

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3329
Mov. 122

ANEXO 2 – PLANO DE TRABALHO PARA COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO ESTADO
Fls: 3330
Mod: 122

ESTADO DO PARANÁ

ePROTOCOLO

Órgão Cadastro: CIDADAO
Em: 09/10/2024 14:51

Protocolo:
22.879.295-0

Interessado 1: (CNPJ: XX.XXX.584/0001-24) JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.
Interessado 2:
Assunto: MEIO AMBIENTE
Cidade: TURVO / PR
Palavras-chave: CIDADAO
Nº/Ano -
Detalhamento: SOLICITAÇÃO

Código TTD: -

Para informações acesse: https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/consultarProtocolo

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3331
Mov. 122

Assunto: MEIO AMBIENTE

Protocolo: 22.879.295-0

Interessado: JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.

Solicitação

Apresentar o Plano de Trabalho para a realização da Compensação Espeleológica do empreendimento PCH Paredinha

A/C Rafaela Larissa da Cunha Rocha
Câmara Técnica de Cavernas - CTCAVE

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3382
Mov. 122

Ao
IAT – Instituto Água e Terra
Câmara Técnica de Cavernas - CTCAVE
A/C Rafaela Larissa da Cunha Rocha
Rua Engenheiro Rebouças, 1206, Rebouças
CEP: 80215-900
Curitiba - PR

Curitiba, PR, 09 de outubro de 2024. **Ofício nº 33/2024 J**

Assunto: Plano de Trabalho de Compensação Espeleológica

Referente: Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Paredinha – Cavidade Natural Casa de Pedra

Prezada,

Cumprimentando-a cordialmente, a Januário de Napoli Geração de Energia S.A., pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ n° 27.816.584/0001-24, e sediada em Curitiba/PR, vem pelo presente, conforme alinhado em reunião realizada na sede do IAT, em 19 de agosto de 2024, que contou com a presença da CTCAVE, representantes do empreendedor e da Ambiotech Consultoria, encaminhar o Plano de Trabalho para a realização da compensação espeleológica do empreendimento PCH Paredinha, decorrente da possível supressão da cavidade natural Casa de Pedra (registros nacionais CNC PR-443 e CANIE 029286.00001.41.27965). O presente Plano de Trabalho também atende a Informações Técnica CTCAVE – 008/2023, bem como a condicionante nº 29 da Licença de Instalação (LI) nº 24.176.

Dessa forma, solicitamos manifestação por parte do IAT/CTCAVE em relação à proposta apresentada e ficamos à disposição para esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários, para os quais disponibilizamos os seguintes contatos:

Amanda Schafhauser (41) 3501 2570 / (41) 99641-0692 amanda@ibemapar.com.br

Luciana Cardon | (41) 3023-6622 | (41) 99991-4456 | luciana.cardon@ambiotech.com.br

Aproveitamos para reiterar nossos votos de elevada estima e consideração.

Atenciosamente, VINICIUS ROBERTO SANTOS:05580945973 Assinado de forma digital por VINICIUS ROBERTO SANTOS:05580945973 Dados: 2024.10.09 10:48:15 -03'00'

JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

ePROTOCOLO

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3333
Mov. 122

Documento: **Oficio33.2024J.pdf**.

Assinatura Qualificada Externa realizada por: **Vinicius Roberto Santos** em 09/10/2024 10:48.

Inserido ao protocolo **22.879.295-0** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 09/10/2024 14:51.

Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6f00c0844113cf9b58404b2fdbe73708**.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

AMBIOTECH
CONSULTORIA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3334
Mov. 122



PLANO DE TRABALHO

COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA

PCH PAREDINHA

Rio Cachoeira

TURVO - PR

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3335
Mov. 122

INDICE

ÍNDICE DE TABELAS III

ÍNDICE DE FIGURAS IV

ÍNDICE DE FOTOS V

1 APRESENTAÇÃO 6

2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 8

2.1 EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO 8

2.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA 8

2.3 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO PLANO DE TRABALHO 9

3 DETALHAMENTO DAS AÇÕES PROPOSTAS 10

3.1 CADASTRAMENTO DE CAVIDADES 10

3.1.1 Levantamento Topográfico 11

3.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA DIVULGAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO NO MUNICÍPIO DE TURVO – PR 16

3.2.1 Justificativa e Objetivo 16

3.2.2 Metodologia 17

3.2.2.1 Produção de Materiais Impressos 17

3.2.2.2 Divulgação 17

3.2.2.3 Oficinas Espeleológicas com o Público Escolar 18

3.2.2.4 Parceria Institucional com Grupo de Pesquisas Espeleológicas 19

3.2.3 Público-alvo 19

3.2.4 Metas 19

3.2.5 Indicadores 20

3.2.6 Agente Executor 20

4 CRONOGRAMA 21

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 22

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 23

ANEXOS 24

ANEXO 1 – OFÍCIO N° 06/2024-J 25

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3336
Mov. 122

ANEXO 2 – INFORMAÇÃO TÉCNICA CTCAVE – 005/2024 26

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3337
Mov. 122

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM A PRECISÃO DO LEVANTAMENTO DA LINHA-BASE 15

TABELA 2 – CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE DETALHAMENTO 15

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3338
Mov. 122

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – EXEMPLO DE PLANTA TOPOGRÁFICA DE CAVIDADE NATURAL 14

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3339
Mov. 122

ÍNDICE DE FOTOS

FOTO 1 – EXEMPLO DE USO DE TRENA A LASER. 12

FOTO 2 – EXEMPLO DE ESBOÇO DE CAVIDADE SENDO FEITA EM APLICATIVO. 12

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3340
Mov. 122

1 APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Plano de Trabalho para a realização da compensação espeleológica do empreendimento PCH Paredinha, em fase de instalação no município de Turvo, estado do Paraná.

A PCH Paredinha, com potência instalada de 21 MW, teve sua viabilidade ambiental atestada pelo Instituto Água e Terra - IAT através da emissão da Licença Prévia (LP) nº 43.340, sendo o início das obras autorizado através da Licença de Instalação (LI) nº 24.176. O empreendimento também possui Autorizações de Supressão da Vegetação (ASVs) nº 2041.5.2023.77261 e n° 2041.5.2024.46096, bem como Autorizações Ambientais para as atividades de afugentamento e resgate de fauna (nº 59.580), monitoramento de fauna (n° 57.579) e abertura de acesso de serviço (n° 60.810).

A necessidade da compensação espeleológica decorre do §3º do art. 5º do Decreto nº 10.935/2022, que preconiza:

> *§ 3º No caso de empreendimento que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância médio, o empreendedor deverá adotar medidas e financiar ações, nos termos definidos pelo órgão ambiental competente, que contribuam para a conservação e o uso adequado do patrimônio espeleológico brasileiro, especialmente das cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo e alto.*

Durante os estudos espeleológicos elaborados para a PCH Paredinha, constatou-se a possibilidade de supressão da cavidade natural Casa de Pedra (registros nacionais CNC PR-443 e CANIE 029286.00001.41.27965), que possui grau de relevância médio, sendo que, frente a essa possibilidade, definiu-se por apresentar proposta de compensação espeleológica.

No processo de licenciamento ambiental do empreendimento, os principais documentos que tratam da compensação espeleológica pela supressão da cavidade natural Casa de Pedra são: Informação Técnica CTCAVE – 008/2023, condicionante n° 29 da LI n° 24.176, Ofício n° 06/2024-J (Anexo 1) e mais recentemente a Informação Técnica CTCAVE – 005/2024 (Anexo 2).

Cabe destacar que em 22/03/2024, o empreendedor apresentou a primeira proposta de compensação espeleológica por meio do Ofício n° 06/2024-J, sendo que em 26/06/2024 o

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3341
Mov. 122

empreendedor teve acesso à Informação Técnica CTCAVE – 005/2024, que trouxe sugestões e solicitou maiores detalhamentos nas ações de compensação propostas no Ofício n° 06/2024-J.

Assim, objetiva-se com a apresentação deste Plano de Trabalho atender às solicitações da Informação Técnica CTCAVE – 005/2024 possibilitando a celebração de Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica pela supressão da cavidade natural Casa de Pedra.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3342
Mov. 122

2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão Social: Januário de Napoli Geração de Energia S/A

CNPJ: 27.816.584/0001-24

CTF: 8029805

Endereço: Av. Sete de Setembro, nº 5739 – Batel, CEP: 80.240-001 - Curitiba – PR

Telefone: (41) 3501-2570

Representante Legal

Nome: Cristiana Napoli Madureira da Silveira

CPF: 003.978.779-60

Endereço: Av. Sete de Setembro, nº 5739 – Batel, CEP: 80.240-001 - Curitiba – PR

E-mail: cristiana@ibemapar.com.br

Telefone: (41) 3501-2570.

Profissional para Contato

Nome: Vinícius Roberto Santos

CPF: 055.809.459-73

Endereço: Av. Sete de Setembro, nº 5739 – Batel, CEP: 80.240-001 - Curitiba – PR;

E-mail: vinicius.santos@ibemapar.com.br

Telefone: (41) 99216 5988

2.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

Dados da Empresa Consultora

Razão Social: Ambiotech Consultoria Ltda

CNPJ: 04.004.535/0001-91

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3343
Mov. 122

Cadastro Técnico Federal (CTF): 2041269

Endereço: Avenida República Argentina, 1228, conj. 611, Vila Izabel, CEP 80.620-010, Curitiba - PR

Telefone/Fax: (41) 3023-6622

Representante Legal da Ambiotech Consultoria

Nome: Adriana Malinowski

CPF: 921.323.919-04

CTF: 5.042.718

E-mail: adriana.malinowski@ambiotech.com.br

Telefone/Fax: (41) 3023-6622

2.3 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO PLANO DE TRABALHO

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	Nº DE REGISTRO EM CONSELHO DE CLASSE
Daniel Macedo Neto	Engenheiro Ambiental, Dr.	CREA-PR 95.095/D
Luciana Cardon Deboni	Engenheira Agrônoma, Esp.	CREA-PR 69.522/D
Melina Nagata Beltrane	Engenheira Ambiental, Esp.	CREA-PR 148.460/D

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3344
Mov. 122

3 DETALHAMENTO DAS AÇÕES PROPOSTAS

Considerando que o patrimônio espeleológico de Turvo/PR ainda é pouco conhecido e que as próprias bases oficiais não sugeriam potencial elevado para ocorrência local de cavidades, as ações de compensação que integram este Plano de Trabalho têm como objetivo geral promover o conhecimento acerca do patrimônio espeleológico e criar material de ampla divulgação sobre o patrimônio espeleológico do município, através da reunião de informações sobre as cavidades naturais subterrâneas existentes no território municipal que já são conhecidas formalmente e informalmente.

Entende-se que estas propostas são convergentes ao que preconiza o §3º do Art. 5º do Decreto n.º 10.935/2022, principalmente no que tange à contribuição para a conservação e uso adequado do patrimônio espeleológico.

3.1 CADASTRAMENTO DE CAVIDADES

Durante as pesquisas bibliográficas realizadas sobre o patrimônio espeleológico de Turvo, foi observada a existência de outras cinco cavidades naturais relevantes (Toca do Tigre, Salão de Areia, Caverna das Borboletas, Gruta dos Pássaros, Gruta das Gravuras), localizadas em propriedade privadas no município e que não estão registradas nas bases de dados oficiais do Brasil (CANIE e CNC). Tais cavidades já são exploradas para a visitação turística, mas ainda não constam nas bases oficiais. Assim, propõe-se que essas cavidades sejam devidamente registradas e topografadas como ação inicial da proposta de compensação aqui apresentada.

Entende-se que o cadastramento das cavidades deverá ocorrer após contato com os proprietários das áreas para esclarecimentos e conscientização sobre a importância do cadastro oficial das cavidades, e que o levantamento em campo será realizado somente a partir do aceite destes. Para que o contato com os proprietários ocorra de forma mais efetiva, pretende-se realizá-lo em parceria com a empresa Gralha Azul - Turismo e Aventura, que já possui acesso livre às propriedades e proximidade com os proprietários. Ainda, em casos em que o proprietário seja contra a entrada em sua propriedade ou coleta e divulgação das informações, considera-se imprescindível e necessária a ação do órgão ambiental juntamente com o empreendedor nas tratativas para conscientização e acesso às cavidades.

O cadastramento de cavernas é fundamental para sua proteção, uma vez que a simples inclusão nos cadastros oficiais já incorpora a ocorrência espeleológica ao conjunto conhecido, aumentando

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3345
Mov. 122

o potencial espeleológico da região. Vale destacar que Turvo não contava com registro de cavidades em bases oficiais até 2022 e com a execução desta proposta de compensação, caso seja aceita pelo órgão ambiental, passará a contar com, pelo menos, 15 cavidades naturais (16 caso a cavidade Casa de Pedra não seja suprimida) com diferentes morfologias, dimensões, litologias e mecanismos de espeleogênese, o que colocaria o município como o 9° em quantidade de cavidades registradas no Paraná.

Para o cadastramento das cavidades citadas, seguindo as orientações do CECAV, serão coletados os seguintes dados mínimos:

- Tipo de relevo;
- Litologia e Unidade Litológica;
- Registro das coordenadas UTM das cavidades identificadas com receptores GNSS;
- Altitude;
- Denominação local, município, nome da fazenda ou região em que se insere a cavidade;
- Classificação e dimensões da cavidade;
- Observações geológicas quanto a gênese da cavidade;
- Observações de existência de vestígios de fauna cavernícola na cavidade (sem a realização de coletas e capturas); e
- Registro fotográfico.

3.1.1 Levantamento Topográfico

Propõe-se realizar o levantamento topográfico das cavidades Toca do Tigre, Salão de Areia, Caverna das Borboletas, Gruta dos Pássaros e Gruta das Gravuras com metodologia similar àquela empregada no Estudo Espeleológico Complementar da PCH Paredinha, finalizado em Agosto/2023. Entende-se que a metodologia empregada é amplamente suficiente para o devido cadastramento das cavidades junto às bases oficiais do Brasil (CANIE e CNC).

As cavidades serão topografadas com uso de bússola e clinômetro eletrônico associados a trenas Laser Bosch GLM 50 C (ou similar) com alcance de medição de 50 metros, e FLUKE 424D (ou similar) com alcance de medição de 100 metros (330 pés), com bússola integrada e um sensor de inclinação de 180° para nivelamento e controle das visadas. Para transferências das bases topográficas será utilizado prumo de centro e para esboço do croqui das cavidades será utilizado o aplicativo TopoDroid (ou similar).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3346
Mov. 122

O tratamento dos dados obtidos será feito com base em SIG, onde os pontos levantados serão georreferenciados no Datum Sirgas 2000 e locados sobre imagens. A distribuição dos dados espaciais, a edição vetorial e o tratamento digital das imagens serão realizadas com auxílio dos softwares Agisoft Metashape, AutoCAD e CorelDraw (ou similares) para subsidiar a confecção dos mapas.

A Foto 1 e a Foto 2 mostram exemplos da coleta de dados para a realização do levantamento topográfico de uma cavidade natural.



FOTO 1 – EXEMPLO DE USO DE TRENA A LASER.
FONTE: GEOPAC, 2023.



FOTO 2 – EXEMPLO DE ESBOÇO DE CAVIDADE SENDO FEITA EM APLICATIVO.
FONTE: AMBIOTECH, 2023.

A Figura 1 mostra um exemplo de planta topográfica produzida para cavidade natural, onde as seguintes informações mínimas devem constar:

- Nome de batismo da cavidade;
- Coordenadas;
- Elevação/altitude;
- Planta, perfil e secção;
- Tipo de cavidade;
- Desenvolvimento horizontal;
- Altura da boca/entrada;
- Largura da boca/entrada;
- Litologia;
- Gênese;

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3347
Mov. 122

- Morfologia;
- Equipamento utilizado no levantamento;
- Declinação magnética; e
- Precisão.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3348
Mov. 122

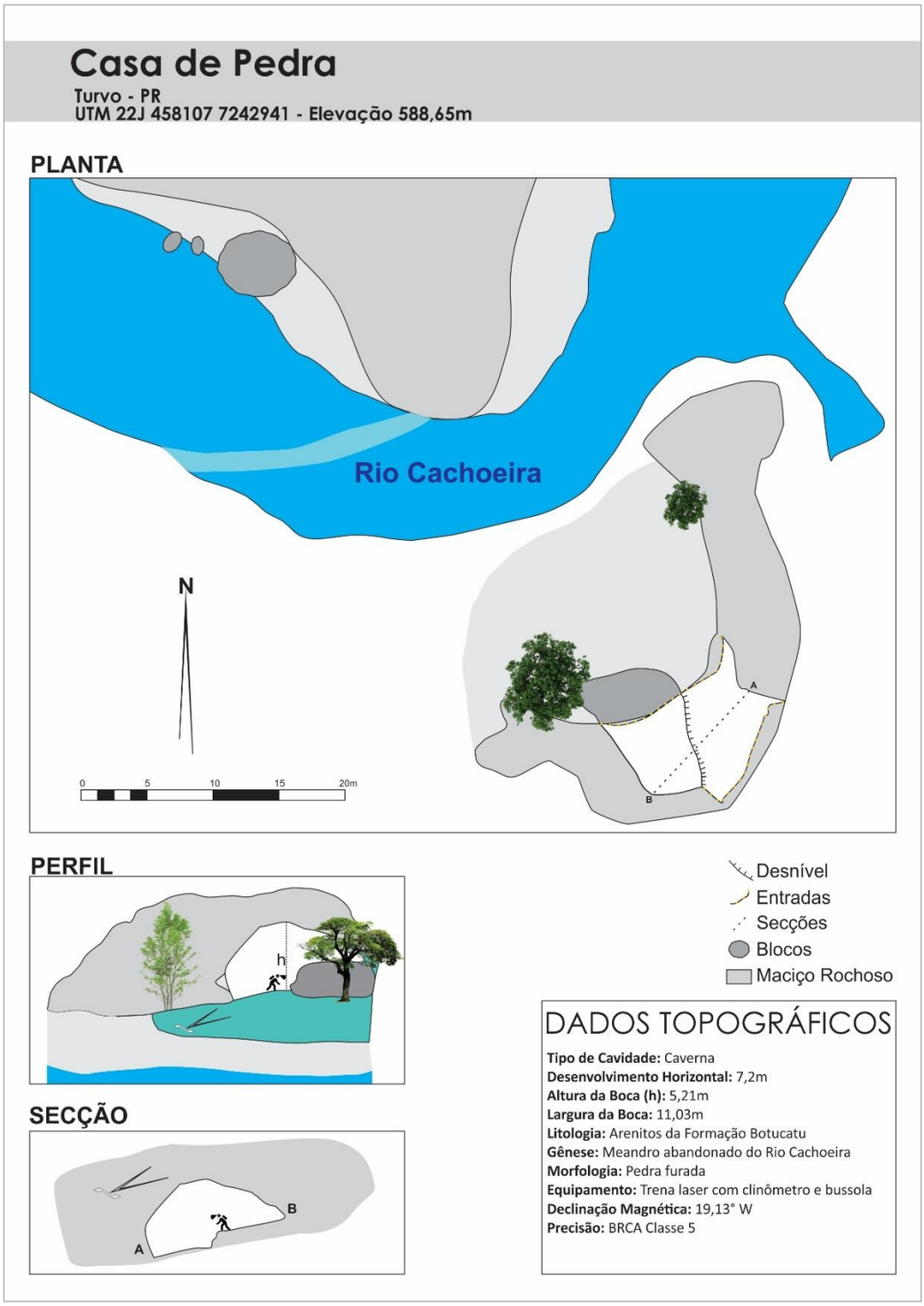


FIGURA 1 – EXEMPLO DE PLANTA TOPOGRÁFICA DE CAVIDADE NATURAL
FONTE: GEOPAC, 2023

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3349
Mov. 122

Quanto à precisão do levantamento, propõe-se trabalhar com grau similar ao empregado no Estudo Espeleológico Complementar da PCH Paredinha, finalizado em Agosto/2023. Para a precisão do levantamento da linha-base, será empregado o grau 5 e quanto ao detalhamento será empregada a classe C de acordo com Ellis (1976), conforme explicam a Tabela 1 e a Tabela 2.

TABELA 1 – CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM A PRECISÃO DO LEVANTAMENTO DA LINHA-BASE

Grau	Explicação	Comentário
1	Um esboço de baixa precisão, onde nenhuma medida é feita	-
2	Pode ser usado, se necessário, para descrever um esboço que é intermediário em precisão entre os graus 1 e 3	Não é um grau preferível
3	Um levantamento magnético aproximado. Ângulos horizontais e verticais medidos com precisão de 2,5°; distâncias com precisão de 0,5 m; erro no posicionamento das bases menor que 0,5 m	Usado quando o tempo disponível para o mapeamento é limitado
4	Pode ser usado, se necessário, para descrever um levantamento que não atinge os requisitos do grau 5 mas é mais preciso que o grau 3	Não é um grau preferível
5	Um levantamento magnético. Ângulos horizontais e verticais com precisão de 1,0°; distâncias com precisão de 10 cm; erro no posicionamento das bases menor que 10 cm	O grau preferível. Para atingi-lo é essencial que os instrumentos sejam precisos
6	Um levantamento magnético mais preciso que o de grau 5	Os requisitos mínimos são ângulos horizontais e verticais com precisão de 0,5°; distâncias e posicionamento das bases com precisão de 5 cm
X	Um levantamento baseado principalmente no uso de teodolito	Todos os levantamentos de grau X devem dar uma estimativa de sua precisão (por comparação com os graus 3 a 6) e detalhes dos métodos e instrumentos utilizados

Fonte: Ellis (1976).

TABELA 2 – CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE DETALHAMENTO

Classe	Explicação
A	Todos os detalhes baseados na memória
B	Detalhes das passagens estimados e anotados na caverna
C	Medidas de detalhes feitas nas bases topográficas apenas
D	Medidas de detalhes feitas nas bases topográficas e onde quer que seja necessário entre as bases para mostrar mudanças significativas na forma, tamanho e direção da passagem

Fonte: Ellis (1976).

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3350
Mov. 122

Como produto do cadastramento de cavidades e do levantamento topográfico, será: i) produzido relatório técnico final, contendo descritivos, relatório fotográfico, plantas, informações sobre o grau de precisão atingido, sendo este relatório disponibilizado na página da PCH Paredinha e enviado ao IAT; e ii) realizado o devido cadastramento das cavidades (Toca do Tigre, Salão de Areia, Caverna das Borboletas, Gruta dos Pássaros, Gruta das Gravuras) nas bases de dados do CANIE e CNC.

3.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA DIVULGAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO NO MUNICÍPIO DE TURVO – PR

3.2.1 Justificativa e Objetivo

A relação entre a educação ambiental e o patrimônio espeleológico brasileiro tem se intensificado nas últimas décadas com o aumento do número de cavidades naturais cadastradas e a consequente preocupação com a sua conservação. Várias publicações que tratam de espeleologia, seja no âmbito acadêmico ou fora dele, direcionadas a diferentes idades e públicos-alvo, têm enfatizado que a intensificação do conhecimento do patrimônio espeleológico e a informação e sensibilização da sociedade, são medidas que devem ser incentivadas para assegurar uma proteção mais efetiva às cavernas brasileiras (SESSEGOLO & THEULEN, 2001).

A produção de materiais escritos de cunho técnico (CECAV, 2014; ICMBio, 2023) e lúdico (ROCHA & PETRECA, 2023), sempre traz em seus conteúdos a educação ambiental como ferramenta importante para a sensibilização sobre a importância da espeleologia.

Os resultados dos Estudos Espeleológicos da PCH Paredinha registraram a ocorrência de 11 (onze) cavidades naturais no entorno do empreendimento. Ainda, durante as pesquisas bibliográficas realizadas sobre o patrimônio espeleológico de Turvo, foi observada a existência de outras cinco cavidades naturais no município. Desta forma, atualmente, o patrimônio espeleológico municipal conta com 16 cavidades naturais (ou 15 em caso de supressão da cavidade Casa de Pedra).

Em reconhecimento às ocorrências espeleológicas do município, é vista a oportunidade para a realização de ações de educação ambiental (informação e sensibilização) adicionais ao Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social e ao Programa de Proteção e Conservação do Patrimônio Espeleológico da PCH Paredinha (ambos em execução), com o objetivo de divulgar amplamente à população do município a existência destas cavidades naturais, contribuindo para despertar o interesse no tema, o que é convergente com a conservação do patrimônio espeleológico.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3351
Mov. 122

3.2.2 Metodologia

3.2.2.1 Produção de Materiais Impressos

Quanto aos materiais impressos, propõe-se produzir dois encartes diferentes, destinados a públicos distintos. O primeiro material deverá ser confeccionado para atingir o público infantil, da fase inicial do ensino fundamental (1° ao 5° ano), podendo ser do tipo gibi, cartilha com histórias e atividades ou livreto. Já o segundo material será destinado ao público geral adulto e considera a produção de material escrito do tipo livreto que terá seu conteúdo destinado a mostrar as cavidades naturais de Turvo já conhecidas até o momento. Esse material deverá ser ilustrado com fotografias de boa qualidade contando também com descritivos e um resumo de informações de cada cavidade, além de informações de contextualização geológica, geomorfológica e locacional do município. A linguagem utilizada deverá ser simples e direta, evitando-se o excesso de termos técnicos e científicos.

Ambos os materiais deverão ser confeccionados em quantidade suficiente para assistir ao público-alvo a que se destina.

3.2.2.2 Divulgação

As ações de divulgação são previstas em duas frentes:

Público Escolar (Fase Inicial do Ensino Fundamental):

Propõe-se a ação de divulgação ativa do encarte infantil, onde ocorrerá a entrega e a explicação do material impresso aos alunos, sempre em linguagem apropriada à idade e de maneira lúdica. De acordo com dados do Censo Escolar (INEP, 2023) e do IBGE (IBGE, 2024), Turvo possui 1.095 alunos matriculados na fase inicial do ensino fundamental, sendo 332 alunos em escolas rurais e 763 em escolas urbanas, num total de cinco escolas (Elias Abrahão, Frida Rickli Naiverth, Infância Feliz, João Miguel Maia e Santa Anita). Destaca-se que esses quantitativos de alunos foram confirmados junto à Secretaria Municipal de Educação de Turvo em agosto de 2024.

As atividades deverão abordar de maneira ativa todas as turmas da fase inicial do ensino fundamental (1° ao 5° ano) do município, podendo ser realizada a atividade turma por turma ou unindo turmas, a critério da direção de cada escola.

Os alunos da fase inicial do ensino fundamental não contemplados com a divulgação ativa descrita acima, por faltarem no dia da atividade ou por outro motivo qualquer, deverão receber a divulgação

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3352
Mov. 122

de maneira passiva, recebendo o encarte em momento a ser escolhido pelos respectivos professores.

Sendo assim, prevê-se que uma tiragem de 1.500 exemplares do encarte infantil é suficiente, com sobras, para assistir ao público-alvo a que se destina.

Comunidade em Geral:

Propõe-se a ação de divulgação ativa do encarte destinado ao público geral adulto com entregas de casa em casa na Comunidade Cachoeira dos Mendes (estimativa de 163 casas (IBGE, 2022)) e em até 100 casas da Comunidade Faxinal da Boa Vista (de um total estimado em 1.035 casas, (IBGE, 2022)). Essa entrega envolve a realização de uma breve explicação do encarte para o receptor e não apenas a entrega do material.

De forma similar, propõe-se realizar a divulgação ativa do encarte destinado ao público geral adulto na sede urbana do município de Turvo, atingindo até 200 casas (de um total estimado de 2.400 casas (IBGE, 2022)). Os demais moradores de Turvo não contemplados com a divulgação ativa deverão receber a divulgação de maneira passiva, com a disponibilização de exemplares do encarte em espaços públicos, comércios de maior circulação populacional, além de eventos da agenda ambiental do município (caso haja).

Sendo assim, prevê-se que uma tiragem de 3.000 exemplares do encarte destinado ao público geral adulto é suficiente, com sobras, para assistir ao público-alvo a que se destina.

Vale destacar que, para divulgação dos materiais propostos, considera-se o desenvolvimento de parceria com a Prefeitura Municipal de Turvo, por meio das Secretarias que atuem na área de Educação, Meio Ambiente e Turismo, visando debater as melhores estratégias para o alcance da comunidade.

Com essa ação, espera-se gerar o interesse da população para com o patrimônio espeleológico local, com ampla abrangência de público, despertando a necessidade de preservação desse bem natural.

3.2.2.3 Oficinas Espeleológicas com o Público Escolar

Como metodologia ativa adicional a ser aplicada aos alunos de 3° ano do ensino fundamental do município (que poderão ser os mesmos contemplados com a divulgação, a depender da direção de cada escola), propõe-se realizar oficinas com argila escolar natural para que os estudantes possam

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3353
Mov. 122

construir e batizar suas próprias cavernas, a partir de fotografias reais das cavidades existentes em Turvo.

Essa atividade será acompanhada da ação de divulgação do encarte infantil, onde ocorrerá a entrega e a explicação do material impresso, sempre em linguagem apropriada à idade e de maneira lúdica.

Ao término da atividade, cada aluno poderá levar o encarte infantil e sua caverna para casa (dentro de um saco plástico), potencializando o efeito multiplicador de conhecimento do patrimônio espeleológico local junto aos pais, irmãos, vizinhos, etc.

Segundo dados da Secretaria Municipal de Educação obtidos em agosto de 2024, Turvo possui 254 alunos matriculados no 3° ano do ensino fundamental.

3.2.2.4 Parceria Institucional com Grupo de Pesquisas Espeleológicas

Para a execução das ações de compensação propostas neste Plano de Trabalho, encontra-se em andamento a celebração de parceria institucional com o Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE).

O grupo de pesquisas espeleológicas parceiro poderá contribuir de diferentes maneiras com os trabalhos, realizando os levantamentos em campo para cadastro das cavidades, fornecendo o seu conhecimento acumulado e *expertise* na produção de materiais impressos sobre espeleologia, realizando as ações de divulgação e as oficinas com o público escolar, sempre utilizando como base o patrimônio espeleológico do município de Turvo.

3.2.3 Público-alvo

Constitui-se como públicos-alvo para as ações de educação ambiental com enfoque espeleológico as escolas de ensino fundamental do município, além das comunidades Cachoeira dos Mendes, Faxinal da Boa Vista e sede urbana do município de Turvo.

3.2.4 Metas

- ✓ Cadastrar cinco novas cavidades naturais nas bases oficiais de espeleologia do Brasil (CANIE e CNC);
- ✓ Produzir relatório técnico final do levantamento topográfico das novas cavidades;
- ✓ Produzir encarte destinado ao público infantil e encarte destinado ao público adulto;

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3354
Mov. 122

- ✓ Divulgar encarte destinado ao público infantil e encarte destinado ao público adulto;
- ✓ Abordar de maneira ativa todos os alunos da fase inicial do ensino fundamental (1° ao 5° ano) do município;
- ✓ Realizar, para a comunidade em geral, a divulgação em casas e estabelecimentos de circulação populacional; e
- ✓ Realizar oficinas espeleológicas com o público escolar.

3.2.5 Indicadores

- ✓ Número de novas cavidades naturais cadastradas junto ao CANIE e CNC;
- ✓ Número de relatório(s) técnico(s) produzido(s) e enviado(s) oficialmente ao IAT;
- ✓ Número de encartes produzidos;
- ✓ Número de encartes divulgados ativamente e passivamente;
- ✓ Número de escolas e de alunos contemplados com a divulgação ativa e passiva;
- ✓ Número de casas e estabelecimentos de circulação populacional abordados;
- ✓ Número de escolas e de alunos contemplados com a oficina espeleológica.

3.2.6 Agente Executor

Constitui-se como agente executor o empreendedor, por meio da contratação de consultores especializados e/ou parceira institucional com grupo de pesquisas espeleológicas.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3355
Mov. 122

4 CRONOGRAMA

PCH Paredinha - Proposta de Compensação Espeleológica – Cavidade Natural Casa de Pedra												
Relação de Atividades	**Mês 01**	**Mês 02**	**Mês 03**	**Mês 04**	**Mês 05**	**Mês 06**	**Mês 07**	**Mês 08**	**Mês 09**	**Mês 10**	**Mês 11**	**Mês 12**
Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica												
Levantamento topográfico das cavidades naturais subterrâneas												
Relatório técnico final do levantamento topográfico das novas cavidades naturais												
Cadastramento de cavidades naturais subterrâneas nas bases oficiais do CANIE e CNC												
Parceria institucional com grupo especializado em pesquisas espeleológicas												
Produção e diagramação do material escrito (público infantil e adulto)												
Divulgação dos materiais escritos produzidos para público infantil nas escolas de Turvo												
Execução das oficinas espeleológicas com o público escolar												
Divulgação dos materiais escritos produzidos para público adulto em casas e estabelecimentos de circulação populacional												
Relatório final das atividades de educação ambiental para divulgação e conservação do patrimônio espeleológico de Turvo												

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3356
Mov. 122

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento apresentou o Plano de Trabalho para a realização da compensação espeleológica do empreendimento PCH Paredinha, em virtude da supressão da cavidade natural Casa de Pedra (registros nacionais CNC PR-443 e CANIE 029286.00001.41.27965).

Em atendimento às sugestões e orientações da Informação Técnica CTCAVE n° 005/2024, foram apresentadas e detalhadas ações que integram uma proposta de compensação que envolve: i) o cadastramento e o levantamento topográfico de cavidades existentes em Turvo/PR (que não constam nas bases de dados espeleológicos oficiais; e ii) a realização de educação ambiental para divulgação e conservação do patrimônio espeleológico no município de Turvo/PR.

Por fim, solicita-se ao Instituto Água e Terra a análise e aprovação deste Plano de Trabalho, possibilitando a celebração futura de Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3357
Mov. 122

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS – CECAV. **Diretrizes e Orientações Técnicas para a Elaboração de Planos de Manejo Espeleológico**. 2014. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2018/09/ANEXO_Diretrizes_PME_CECAV.pdf>, Acesso em agosto 2024.

ELLIS, B.M. "Cave Surveys", in Ford, T.D. & Culling Ford, C.H.D., **The Science of Speleology**, Academic Press, London, 1976.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades – Panorama da Educação**. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/turvo/panorama>, Acesso em agosto 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Malha de Setores Censitários – Preliminar 2022**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/26565-malhas-de-setores-censitarios-divisoes-intramunicipais.html>, Acesso em setembro 2024.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio. **PAN Cavernas do Brasil – Sumário Executivo**. Brasília, 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. **Resultados Finais do Censo Escolar – Anexo I**. 2023. Disponível em: < https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados>, Acesso em agosto 2024.

ROCHA, R. C.; PETRECA, G. **Tainá e os Guardiões da Amazônia no Escurinho da Caverna**. MMA/ICMBio/CECAV, 2023.

SESSEGOLO, G. C.; THEULEN, V. **Alternativas para a proteção do patrimônio espeleológico brasileiro**. In: Conservando Cavernas – Quinze Anos de Espeleologia – GEEP-Açungui. Curitiba, 2001.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3358
Mov. 122

ANEXOS

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3359
Mov. 122

ANEXO 1 – OFÍCIO N° 06/2024-J

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3360
Mov. 122

Ao
IAT – Instituto Água e Terra
Jean Carlos Helferich
Chefe da Divisão de Licenciamento Estratégico - DLE
Rua Engenheiro Rebouças, 1206
CEP: 80215-100
Curitiba - PR

Curitiba, PR, 22 de março de 2024. **Ofício nº 06/2024-J**

Assunto: Proposta de Compensação Espeleológica – Cavidade Natural Casa de Pedra

Referente: Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Paredinha – Licença de Instalação LI nº 24176

Prezado,

Cumprimentando-o cordialmente, a Januário de Napoli Geração de Energia S.A., pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ n° 27.816.584/0001-24, em atenção à Informação Técnica CTCAVE – 008/2023 e à condicionante n° 29 da Licença de Instalação (LI) n° 24.176, vem pelo presente apresentar duas proposições alternativas de compensação espeleológica ao impacto negativo irreversível das obras da PCH Paredinha sobre a cavidade natural Casa de Pedra (registros nacionais CNC PR-443 e CANIE 029286.00001.41.27965).

A base legal para a apresentação desta proposta decorre, em suma, do §3º do Art. 5º do Decreto n.º 10.935/2022, que preconiza:

> *§ 3º No caso de empreendimento que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância médio, o empreendedor deverá adotar medidas e financiar ações, nos termos definidos pelo órgão ambiental competente, que contribuam para a conservação e o uso adequado do patrimônio espeleológico brasileiro, especialmente das cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo e alto.*

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3361
Mov. 122

Deste modo, considerando que o patrimônio espeleológico de Turvo/PR ainda é pouco conhecido e que as próprias bases oficiais não sugeriam potencial elevado para ocorrência local de cavidades, as propostas de compensação aqui apresentadas têm como objetivo geral promover o conhecimento acerca do patrimônio espeleológico e criar material de ampla divulgação sobre o patrimônio espeleológico do município, através da produção e reunião de informações sobre as cavidades naturais subterrâneas existentes no território municipal que já são conhecidas informalmente até o momento.

Entende-se que estas propostas são convergentes ao que preconiza o §3º do Art. 5º do Decreto n.º 10.935/2022, principalmente no que tange à contribuição para a conservação e uso adequado do patrimônio espeleológico.

O detalhamento das propostas pode ser observado a seguir:

Cadastramento de cavidades já conhecidas informalmente

Durante as pesquisas bibliográficas realizadas sobre o patrimônio espeleológico de Turvo, foi observada a existência de outras cinco cavidades naturais relevantes (Toca do Tigre, Salão de Areia, Caverna das Borboletas, Gruta dos Pássaros, Gruta das Gravuras), localizadas em propriedade privadas no município e que não estão registradas nas bases de dados oficiais do Brasil (CANIE e CNC). Tais cavidades já são exploradas para a visitação turística, mas ainda não constam nas bases oficiais. Assim, propõe-se que essas cavidades sejam devidamente registradas e topografadas como ação inicial das propostas de compensação aqui apresentadas.

Entende-se que o cadastramento das cavidades deverá ocorrer após contato com os proprietários das áreas e que o levantamento em campo será realizado somente a partir do aceite destes. Em casos em que o proprietário seja contra a entrada em sua propriedade ou coleta e divulgação das informações, considera-se imprescindível e necessária a ação do órgão ambiental juntamente com o empreendedor nas tratativas para acesso as cavidades.

O cadastramento de cavernas é fundamental para sua proteção, uma vez que a simples inclusão nos cadastros oficiais já incorpora a ocorrência espeleológica ao conjunto conhecido, aumentando o potencial espeleológico da região. Vale destacar que Turvo não contava com registro de cavidades em bases oficiais até 2022 e com a execução desta proposta de compensação, caso seja aceita pelo órgão ambiental, passará a contar com, pelo menos, 15 cavidades naturais com diferentes morfologias, dimensões, litologias e mecanismos de

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3362
Mov. 122

espeleogênese, o que colocaria o município como o 9° em quantidade de cavidades registradas no Paraná.

Produção de Materiais

- **Proposta 1**

Considera a produção de material escrito do tipo encarte ou livreto que terá seu conteúdo destinado a mostrar as cavidades naturais de Turvo já conhecidas até o momento. Esse material será bastante ilustrado com fotografias de alta qualidade contando também com descritivos e um resumo de informações de cada cavidade, além de informações de contextualização geológica, geomorfológica e locacional do município. A linguagem utilizada será simples e direta, considerando o público que se pretende atingir.

- **Proposta 2**

Consiste na produção de material audiovisual por meio da elaboração de uma série de 04 (quatro) vídeos sobre o patrimônio espeleológico municipal, ilustrando as principais cavidades naturais registradas no município. A captação de imagens em campo poderá ser realizada simultaneamente à campanha de campo para levantamento topográfico das cavidades. Por se tratar de um documentário em série, recomenda-se o tempo de duração de cerca de seis minutos por vídeo. Além das cavidades, os vídeos deverão contar também com entrevistas dos técnicos responsáveis, proprietários dos imóveis rurais e de demais atores sociais regionais, primando sempre pelo uso de linguagem simples e direta no processo de gravação, considerando a área de abrangência pretendida. A apresentação será em mídia digital em formato que possibilidade a fácil reprodução e compartilhamento.

Uma importante ação para a viabilização desta proposta de compensação será firmar parceria institucional com algum grupo de pesquisas espeleológicas. Nesse sentido, o Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE) ou o Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná (GEEP-Açungui) são opções a serem contatadas e, a depender do interesse, um deles poderá ser o parceiro do empreendedor no desenvolvimento da proposta. Destaca-se que o grupo de pesquisas espeleológicas poderá contribuir de diferentes maneiras com os trabalhos, fornecendo o seu conhecimento acumulado e expertise na produção de materiais audiovisuais para ampla divulgação, sempre utilizando como base os estudos espeleológicos já existentes no município de Turvo.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3363
Mov. 122

Divulgação de materiais

Para divulgação dos materiais propostos, considera-se o desenvolvimento de parceria com a Prefeitura Municipal de Turvo, por meio das Secretarias que atuem na área de Educação, Meio Ambiente e Turismo, visando o alcance da comunidade escolar, bem como a sociedade civil interessada.

Conforme levantamento realizado em campo, foram identificadas cinco comunidades faxinalenses na Área de Influência Direta – AID da PCH Paredinha, nestas comunidades serão realizadas atividades de comunicação direta, podendo ocorrer a distribuição do material escrito (encarte ou livreto).

Além disso, as mídias audiovisuais e o material escrito poderão ser disponibilizados no website do empreendimento (http://www.pchparedinha.com.br), assim como compartilhados via canal de comunicação do WhatsApp – (42) 99902-6134 para a lista de transmissão da comunidade já cadastrada.

Portanto, o resumo da proposta de compensação espeleológica pela supressão da cavidade natural Casa de Pedra envolve as seguintes ações:

- ✓ Aprovação de uma das propostas de compensação pelo órgão ambiental e celebração do respectivo Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica;
- ✓ Realização de levantamento topográfico e registro de cavidades naturais subterrâneas existentes em Turvo nas bases oficiais do CANIE e CNC;
- ✓ Execução da Proposta 1: Produção e diagramação do material escrito; OU
- ✓ Execução da Proposta 2: Produção e edição do material audiovisual;
    - Formalização de parceria institucional com grupo especializado em pesquisas espeleológicas para produção de audiovisual sobre o Patrimônio Espeleológico de Turvo;
- ✓ Ampla divulgação junto a atores da sociedade civil interessados, incluindo divulgação local em Turvo.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3364
Mov. 122

O cronograma com os prazos propostos para o desenvolvimento da compensação é apresentado no Anexo 1.

Por fim, solicitamos manifestação por parte do IAT/CTCAVE em relação à proposta apresentada, colocando-nos à disposição para esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários, para os quais disponibilizamos os seguintes contatos:

Amanda Schafhauser | (41) 3501 2570 | (41) 99641-0692 | amanda@ibemapar.com.br

Luciana Cardon | (41) 3023-6622 | (41) 99991-4456 | luciana.cardon@ambiotech.com.br

Aproveitamos para reiterar nossos votos de elevada estima e consideração.

Atenciosamente,

_____

JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3365
Mov. 122

Anexo 1 – Cronograma Proposto

PCH Paredinha - Proposta de Compensação Espeleológica – Cavidade Natural Casa de Pedra												
Relação de Atividades	**Mês 01**	**Mês 02**	**Mês 03**	**Mês 04**	**Mês 05**	**Mês 06**	**Mês 07**	**Mês 08**	**Mês 09**	**Mês 10**	**Mês 11**	**Mês 12**
Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica												
Levantamento topográfico das cavidades naturais subterrâneas												
Registro de cavidades naturais subterrâneas nas bases oficiais do CANIE e CNC												
Proposta 1												
Produção e diagramação do material escrito												
Proposta 2												
Produção e edição do material audiovisual												
Parceria institucional com grupo especializado em pesquisas espeleológicas												
Ampla Divulgação												
Divulgação dos materiais produzidos (escrito ou audiovisual)												

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3366
Mov. 122

ANEXO 2 – INFORMAÇÃO TÉCNICA CTCAVE – 005/2024

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3307
Mov. 122

INFORMAÇÃO TÉCNICA
CTCAVE – 005/2024

Protocolo: 21.916.970-1

Interessada: JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.

Assunto: Proposta de compensação espeleológica referente à supressão da Cavidade Casa de Pedra.

Empreendimento: Pequena Central Hidrelétrica – PCH Paredinha

Município: Turvo/PR

Coordenadas UTM: Empreendimento – 458.076 m E; 7.242.903 m N (22J UTM)

1. INTRODUÇÃO

A presente Informação Técnica diz respeito à análise da proposta de compensação espeleológica para a supressão da cavidade de média relevância denominada Casa de Pedra, localizada nas coordenadas UTM 22J 7.242.945 m N; 458.111 m E (Caverna Casa de Pedra), para a continuidade do licenciamento.

2. PROPOSTA DE COMPENSAÇÃO

A proposta de compensação, inserida no protocolo n.º 21.916.970-1, contempla as seguintes ações de compensação:

1. **Cadastramento de cavidades já conhecidas informalmente e levantamento topográfico**

Cadastramento das cavidades Toca do Tigre, Salão de Areia, Caverna das Borboletas, Gruta dos Pássaros e Gruta das Gravuras, juntamente com a confecção do levantamento topográfico dessas cavidades.

2. **Produção e divulgação de materiais**

Essa proposta contempla duas opções para a produção e divulgação de materiais referentes à espeleologia local do Município de Turvo. A primeira proposta indica que serão desenvolvidos

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3368
Mov. 122

materiais gráficos como encartes e livretos contendo informações acerca da contextualização geológica, geomorfológica e locacional do município. Já a segunda proposta propõe a produção de um material audiovisual sobre o patrimônio espeleológico municipal, ilustrando as principais cavidades naturais registradas no município, sendo indicado também a participação de grupos de espeleologia, como o GUPE ou o GEEP, como parceiros no desenvolvimento da proposta.

Para a execução das propostas, foi proposto um cronogramação de doze meses para a implementação e conclusão das atividades de compensação.

De acordo com o § 3º do Art. 5º do Decreto n.º 10.935/2022 para as cavidades de média relevância não há a necessidade de compensação espeleológica, sendo a compensação voltada para a adoção de medidas e financiamento de ações que contribuam para a conservação e o uso adequado do patrimônio espeleológico brasileiro.

Entende-se que a proposta (1), voltada para o cadastramento das cavidades Toca do Tigre, Salão de Areia, Caverna das Borboletas, Gruta dos Pássaros e Gruta das Gravuras encaixa-se nas definições dispostas no § 3º do Art. 5º do Decreto n.º 10.935/2022, contribuindo para o conhecimento do patrimônio espeleológico regional e sua preservação. No entanto, a proposta não contempla quais serão os parâmetros base para o levantamento, questões que deverão ser melhor definidas.

Quanto a proposta (2), há a necessidade de mais esclarecimentos e definições sobre como será abordado o tema para a sociedade. Ainda, entende-se que a divulgação do conhecimento científico para a sociedade é uma ótima ferramenta de educação ambiental, porém, do ponto de vista compensatório para o supressão de uma cavidade natural de importância local, a ação não seria o suficiente, portanto, outras ações serão sugeridas por parte deste Instituto para serem desenvolvidas em conjunto com as ações de divulgação e educação ambiental.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

Sugerem-se que sejam consideradas pela interessada as seguintes medidas: (a) desenvolvimento/financiamento de projeto/parceria com grupos de espeleologia como investimento em projetos de prospecção espeleológica, fornecimento de kits de espeleologia ou outras formas de auxílio para grupos ou organizações relacionadas a defesa e conhecimento do patrimônio espeleológico e/ou (b) financiamento de um workshop sobre a espeleologia da região, em especial sobre as cavidades em basaltos, arenitos e *intertraps*, ou assuntos espeleológicos correlatos de importância atual para a região, que também poderão ser desenvolvidos em conjunto com grupos de espeleologia.

3. CONCLUSÃO

Em apreciação às informações apresentadas por parte dos membros da Câmara Técnica de Cavernas – CTCAVE, considera-se que as ações de compensação deverão ser melhor caracterizadas, bem como atualizadas considerando as sugestões apresentadas na presente Informação Técnica.

Sugere-se então que as propostas voltadas para a produção e divulgação de materiais sejam melhor caracterizadas, bem como sejam especificados como serão apresentados e desenvolvidos os estudos de levantamento topográfico das cavidades Toca do Tigre, Salão de Areia, Caverna das Borboletas, Gruta dos Pássaros e Gruta das Gravuras. O estudo de levantamento topográfico das cavidades deverá ser compilado em um relatório técnico com as informações levantadas durante os estudos, devendo ser apresentado um Plano de Trabalho dos conteúdos e resultados a serem apresentados no relatório, contemplando relatório fotográfico, plantas, grau de precisão do levantamento e demais informações pertinentes, seguindo as orientações do CECAV para esse tipo de levantamento. O estudo deverá ser divulgado também na página da PCH Paredinha.

A nova proposta deverá conter um cronograma de execução incluindo as ações semelhantes às sugeridas na informação.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3330
Mov. 122

Curitiba, 5 de junho de 2024

(documento assinado digitalmente)

Rafaela Rocha
Geóloga

Gilmar Paiva Lima
Eng. de Minas

Jean Carlos Helferich
Economista

Luciane Fernandes Ribeiro
Eng. Ambiental

Lucas Silva Azevedo
Biólogo

Luciana de Cássia Nogueira Cavalheiro
Geóloga

Maria do Rocio Lacerda Rocha
Engenheira Florestal

Liana Cristina Henriques Folda Sella
Engenheira Florestal

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

ePROTOCOLO

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3157
Mov. 122

Documento: **Info_CTCAVE_005_2024PCHParedinha.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Rafaela Larissa da Cunha Rocha (XXX.741.109-XX)** em 05/06/2024 10:55 Loc IAT/DILIO/GELI/DLE/MINERACAO, **Luciana de Cássia Nogueira Cavalheiro (XXX.978.419-XX)** em 05/06/2024 11:01 Local: IAT/DILIO/GELI/DLE, **Je Carlos Helferich (XXX.844.919-XX)** em 05/06/2024 11:20 Local: IAT/DILIO/GELI/DLE, **Luciane Fernandes Ribeiro (XXX.769.389-XX)** em 06/06/2(07:59 Local: IAT/DILIO/GELI/DLE, **Liana Cristina Henriques Folda Sella (XXX.963.889-XX)** em 18/06/2024 14:15 Loc IAT/DILIO/GELI/DLF/SERFLOR, **Maria do Rocio Lacerda Rocha (XXX.317.959-XX)** em 20/06/2024 11:50 Local: IAT/DILIO/GELI/D

Assinatura Simples realizada por: **Gilmar Paiva Lima (XXX.240.766-XX)** em 05/06/2024 11:33 Local: IAT/DILIO/GELI/DLE, **Lucas Silva Azeve (XXX.568.347-XX)** em 06/06/2024 07:55 Local: IAT/DILIO/GELI/DLF.

Inserido ao protocolo **21.916.970-1** por: **Rafaela Larissa da Cunha Rocha** em: 05/06/2024 10:54.

Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6197106ed5e37250dde51a11b46e820a**.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3372
Mov. 122

ANEXO 3 – ENSAIOS LABORATORIAIS ETAPA PRÉ-OBRAS

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3373
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Ensaios ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0504

Identificação do Cliente	
Cliente: Januário de Napoli Geração de Energia Ltda	**CNPJ/CPF:** 27.816.584/0002-05
Contato: Amanda Domingues	**Telefone:** (41) 3501-2570
Endereço: Rua Marcos Vaz, 25 - Faxinal da Boa Vista - Turvo - Paraná - CEP: 85.150-000 - Brasil	

Relatório de Ensaio 20765/2022.1.A

Este relatório de análises cancela e substitui o relatório 20765/2022.0

Proposta Comercial: PC3965/2022.1

Nº Amostra: 20765-1/2022.1 - Ponto 04	
Tipo de Amostra: Água Superficial	
Data Coleta: 19/10/2022 16:18	**Data Recebimento:** 20/10/2022 16:37
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Sol
Tipo de amostragem: Pontual	**Responsabilidade da Amostragem:** Teclab Laboratórios Ltda
Frascaria e preservação: Conforme	

Resultados Analíticos

Amostragem

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Oxigênio Dissolvido	6,1 mg/L	Mín. 5,0 mg/L	0,1	0,1	SMWW4500/O-G	19/10/2022
Potencial Hidrogeniônico	6,9 upH	6,0 a 9,0	0,1	0,1	SMWW4500-H+	19/10/2022
Temperatura	21,0 °C	-	0,1	0,1	SMWW2550B	19/10/2022
Turbidez	14 NTU	Máx. 100,0 NTU	1	-	SMWW2130B	19/10/2022

Físico Químico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrogênio Amoniacal	0,06 mg/L	3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5 - 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 - 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 - 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 mg/L	0,05	-	SMWW4500-NH3F	26/10/2022
Condutividade Elétrica	29,2 µS/cm	-	0,5	0,3	SMWW2510B	24/10/2022
Demanda Bioquímica de Oxigênio	< 2,0 mg/L	Máx. 5,0 mg/L	2,0	1,2	SMWW5210B	20/10/2022
Demanda Química de Oxigênio	< 5,0 mg/L	-	5,0	1,6	SMWW5220D	20/10/2022
Fenol	0,03 mg/L	Máx. 0,003 mg/L	0,01	0,01	POP.FQ.07	25/10/2022
Cálcio	2,3 mg/L	-	0,4	-	SMWW3500Ca	21/10/2022
Potássio	< 0,01 mg/L	-	0,01	0,01	SMWW3030D, 3120B	24/10/2022
Magnésio	1,2 mg/L	-	0,4	0,2	SMWW3500MgB	21/10/2022
Manganês	0,018 mg/L	Máx. 0,1 mg/L	0,005	0,001	SMWW3030D, 3120B	24/10/2022
Fósforo	0,17 mg/L	Máx. 0,05 mg/L	0,03	0,01	SMWW4500PE	24/10/2022
Ferro	0,36 mg/L	-	0,03	0,02	SMWW3500Fe	25/10/2022
Nitrito (como N)	< 0,02 mg/L	Máx. 1,0 mg/L	0,02	0,02	POP.FQ.26	25/10/2022
Óleos e Graxas Minerais	< 5,0 mg/L	-	5,0	0,7	SMWW5520F	26/10/2022
Óleos e Graxas Totais	< 5,0 mg/L	-	5,0	0,7	POP.FQ.19	26/10/2022
Óleos e Graxas Vegetais / Gorduras Animais	< 5,0 mg/L	-	5,0	0,7	SMWW5520F	26/10/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	30,0 mg/L	Máx. 500,0 mg/L	10,0	2,3	SMWW2540D	27/10/2022
Sólidos Suspensos Totais	12,0 mg/L	-	10,0	2,3	SMWW2540D	27/10/2022
Sólidos Totais	42,0 mg/L	-	10,0	2,3	SMWW2540B	27/10/2022

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3374
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Ensaios ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0504

Microbiológico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Coliformes Totais	200 UFC/100mL	-	1	1,2	SMWW9222BK	21/10/2022

Especificações

357 Art. 15 (Classe 2): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15

Interpretações

A amostra analisada não atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15, para o(s) parâmetro(s) Fenol, Fósforo.

Data de Publicação: 04/11/2022 09:36

Notas

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.
Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório.
Quaisquer informações referente a validade dos resultados são de responsabilidade do solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab.
O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.
LQ: Limite de Quantificação.
EPA: Environmental Protection Agency
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasilia

Informações Adicionais

Latitude: -25.5222235	**Longitude:** -49.1980336

Imagens referente a Coleta:



Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**







Motivo da Revisão
Inclusão da Especificação conforme CONAMA 357.

Luís Felipe Onisanti Knapik
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: d6d9ab52f0e64ce78352e82a3ad141b5

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3376
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Identificação do Cliente	
Cliente: Januário de Napoli Geração de Energia Ltda	**CNPJ/CPF:** 27.816.584/0002-05
Contato: Amanda Domingues	**Telefone:** (41) 3501-2570
Endereço: Rua Marcos Vaz, 25 - Faxinal da Boa Vista - Turvo - Paraná - CEP: 85.150-000 - Brasil	

Relatório de Ensaio 20765/2022.1

Este relatório de análises cancela e substitui o relatório 20765/2022.0

Proposta Comercial: PC3965/2022.1

Nº Amostra: 20765-1/2022.1 - Ponto 04	
Tipo de Amostra: Água Superficial	
Data Coleta: 19/10/2022 16:18	**Data Recebimento:** 20/10/2022 16:37
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Sol
Tipo de amostragem: Pontual	**Responsabilidade da Amostragem:** Teclab Laboratórios Ltda
Frascaria e preservação: Conforme	

Resultados Analíticos

Amostragem

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura do Ar	26,0 °C	-	0,1	0,1	SMWW2550B	19/10/2022
Transparência (Disco de Secchi)	0,65 m	-	0,10	-	Visual	19/10/2022

Ecotoxicologia

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Clorofila	< 1,0 µg/L	Máx. 30,0 µg/L	1,0	0,4	POP.EC.04	21/10/2022

Físico Químico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Cor Verdadeira	29,0 UC	Máx. 75,0 UC	2,0	1,1	SMWW2120D	25/10/2022
Cobre Solúvel	< 0,005 mg/L	Máx. 0,009 mg/L	0,005	0,001	SMWW3030D, 3120B	24/10/2022
Alumínio	0,06 mg/L	-	0,02	0,01	ISO 10566/94 E30	25/10/2022
Nitrato (como N)	< 1,0 mg/L	Máx. 10,0 mg/L	1,0	0,6	SMWW4500NO3B	26/10/2022
Nitrogênio Total	< 0,50 mg/L	-	0,50	-	POP.FQ.35	27/10/2022

Microbiológico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Coliformes Termotolerantes / Fecais	100 UFC/100mL	Máx. 1000,0 UFC/100mL	1	1	SMWW9222D	21/10/2022

Especificações

357 Art. 15 (Classe 2): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15

Interpretações

A amostra analisada não atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15, para o(s) parâmetro(s) Fenol, Fósforo.

Data de Publicação: 04/11/2022 09:36

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3377
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Notas

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.
Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório.
Quaisquer informações referente a validade dos resultados são de responsabilidade do solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab.
O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo solicitante.

Legendas

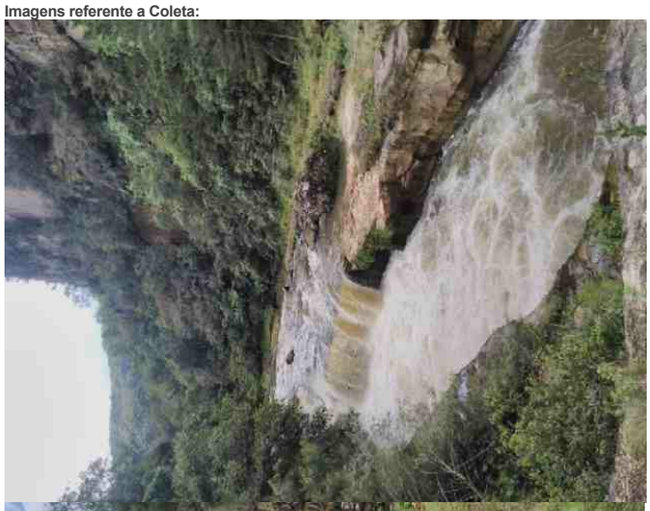
NA: Não Aplicável.
LQ: Limite de Quantificação.
EPA: Environmental Protection Agency
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.

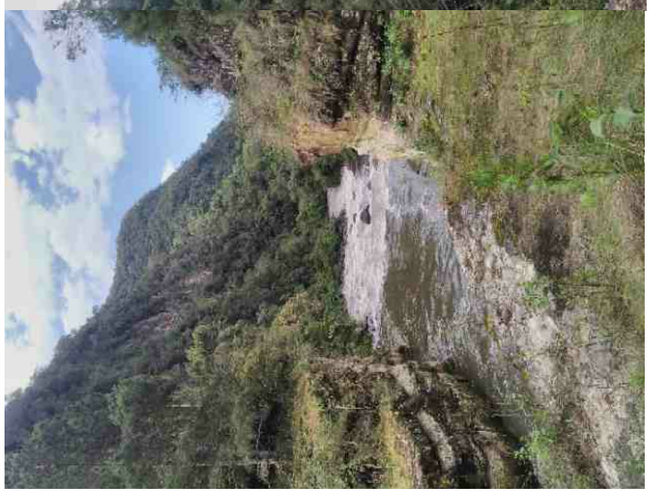
As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasilia

Informações Adicionais

Latitude: -25.5222235	**Longitude:** -49.1980336

Imagens referente a Coleta:





Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3378
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais



Motivo da Revisão
Inclusão da Especificação conforme CONAMA 357.

Luís Felipe Onisanti Knapik
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: d6d9ab52f0e64ce78352e82a3ad141b5

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3379
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Ensaios ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0504

Identificação do Cliente	
Cliente: Januário de Napoli Geração de Energia Ltda	**CNPJ/CPF:** 27.816.584/0002-05
Contato: Amanda Domingues	**Telefone:** (41) 3501-2570
Endereço: Rua Marcos Vaz, 25 - Faxinal da Boa Vista - Turvo - Paraná - CEP: 85.150-000 - Brasil	

Relatório de Ensaio 20766/2022.1.A

Este relatório de análises cancela e substitui o relatório 20766/2022.0

Proposta Comercial: PC3965/2022.1

Nº Amostra: 20766-1/2022.1 - Ponto 03	
Tipo de Amostra: Água Superficial	
Data Coleta: 19/10/2022 11:04	**Data Recebimento:** 20/10/2022 16:37
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Nublado
Tipo de amostragem: Pontual	**Responsabilidade da Amostragem:** Teclab Laboratórios Ltda
Frascaria e preservação: Conforme	

Resultados Analíticos

Amostragem

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Oxigênio Dissolvido	5,7 mg/L	Mín. 5,0 mg/L	0,1	0,1	SMWW4500/O-G	19/10/2022
Potencial Hidrogeniônico	6,9 upH	6,0 a 9,0	0,1	0,1	SMWW4500-H+	19/10/2022
Temperatura	20,2 °C	-	0,1	0,1	SMWW2550B	19/10/2022
Turbidez	13 NTU	Máx. 100,0 NTU	1	-	SMWW2130B	19/10/2022

Físico Químico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrogênio Amoniacal	< 0,05 mg/L	3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5 - 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 - 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 - 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 mg/L	0,05	-	SMWW4500-NH3F	26/10/2022
Condutividade Elétrica	28,4 µS/cm	-	0,5	0,3	SMWW2510B	24/10/2022
Demanda Bioquímica de Oxigênio	< 2,0 mg/L	Máx. 5,0 mg/L	2,0	1,2	SMWW5210B	20/10/2022
Demanda Química de Oxigênio	< 5,0 mg/L	-	5,0	1,6	SMWW5220D	20/10/2022
Fenol	0,04 mg/L	Máx. 0,003 mg/L	0,01	0,01	POP.FQ.07	25/10/2022
Cálcio	2,3 mg/L	-	0,4	-	SMWW3500Ca	21/10/2022
Potássio	< 0,01 mg/L	-	0,01	0,01	SMWW3030D, 3120B	24/10/2022
Magnésio	1,0 mg/L	-	0,4	0,2	SMWW3500MgB	21/10/2022
Manganês	0,019 mg/L	Máx. 0,1 mg/L	0,005	0,001	SMWW3030D, 3120B	24/10/2022
Fósforo	0,05 mg/L	Máx. 0,05 mg/L	0,03	0,01	SMWW4500PE	24/10/2022
Ferro	0,39 mg/L	-	0,03	0,02	SMWW3500Fe	25/10/2022
Nitrito (como N)	< 0,02 mg/L	Máx. 1,0 mg/L	0,02	0,02	POP.FQ.26	25/10/2022
Óleos e Graxas Minerais	< 5,0 mg/L	-	5,0	0,7	SMWW5520F	26/10/2022
Óleos e Graxas Totais	< 5,0 mg/L	-	5,0	0,7	POP.FQ.19	26/10/2022
Óleos e Graxas Vegetais / Gorduras Animais	< 5,0 mg/L	-	5,0	0,7	SMWW5520F	26/10/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	26,0 mg/L	Máx. 500,0 mg/L	10,0	2,3	SMWW2540D	27/10/2022
Sólidos Suspensos Totais	10,0 mg/L	-	10,0	2,3	SMWW2540D	27/10/2022
Sólidos Totais	36,0 mg/L	-	10,0	2,3	SMWW2540B	27/10/2022

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

Microbiológico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Coliformes Totais	< 1 UFC/100mL	-	1	1,2	SMWW9222BK	21/10/2022

Especificações

357 Art. 15 (Classe 2): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15

Interpretações

A amostra analisada não atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15, para o(s) parâmetro(s) Fenol.

Data de Publicação: 04/11/2022 09:36

Notas

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.
Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório.
Quaisquer informações referente a validade dos resultados são de responsabilidade do solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab.
O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.
LQ: Limite de Quantificação.
EPA: Environmental Protection Agency
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasilia

Informações Adicionais

Latitude: -24.9369632	**Longitude:** -51.3826344

Imagens referente a Coleta:



Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**







Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**



Motivo da Revisão
Inclusão da Especificação conforme CONAMA 357.

Luís Felipe Onisanti Knapik
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: e912d490a94a44218f936e066849022c

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3383
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Identificação do Cliente	
Cliente: Januário de Napoli Geração de Energia Ltda	**CNPJ/CPF:** 27.816.584/0002-05
Contato: Amanda Domingues	**Telefone:** (41) 3501-2570
Endereço: Rua Marcos Vaz, 25 - Faxinal da Boa Vista - Turvo - Paraná - CEP: 85.150-000 - Brasil	

Relatório de Ensaio 20766/2022.1

Este relatório de análises cancela e substitui o relatório 20766/2022.0

Proposta Comercial: PC3965/2022.1

Nº Amostra: 20766-1/2022.1 - Ponto 03	
Tipo de Amostra: Água Superficial	
Data Coleta: 19/10/2022 11:04	**Data Recebimento:** 20/10/2022 16:37
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Nublado
Tipo de amostragem: Pontual	**Responsabilidade da Amostragem:** Teclab Laboratórios Ltda
Frascaria e preservação: Conforme	

Resultados Analíticos

Amostragem

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura do Ar	23,0 °C	-	0,1	0,1	SMWW2550B	19/10/2022
Transparência (Disco de Secchi)	1,20 m	-	0,10	-	Visual	19/10/2022

Ecotoxicologia

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Clorofila	< 1,0 µg/L	Máx. 30,0 µg/L	1,0	0,4	POP.EC.04	21/10/2022

Físico Químico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Cor Verdadeira	13,0 UC	Máx. 75,0 UC	2,0	1,1	SMWW2120D	25/10/2022
Cobre Solúvel	< 0,005 mg/L	Máx. 0,009 mg/L	0,005	0,001	SMWW3030D, 3120B	24/10/2022
Alumínio	0,06 mg/L	-	0,02	0,01	ISO 10566/94 E30	25/10/2022
Nitrato (como N)	< 1,0 mg/L	Máx. 10,0 mg/L	1,0	0,6	SMWW4500NO3B	26/10/2022
Nitrogênio Total	< 0,50 mg/L	-	0,50	-	POP.FQ.35	27/10/2022

Microbiológico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Coliformes Termotolerantes / Fecais	< 1 UFC/100mL	Máx. 1000,0 UFC/100mL	1	1	SMWW9222D	21/10/2022

Especificações

357 Art. 15 (Classe 2): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15

Interpretações

A amostra analisada não atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15, para o(s) parâmetro(s) Fenol.

Data de Publicação: 04/11/2022 09:36

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3384
Mov. 122

Notas

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.
Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório.
Quaisquer informações referente a validade dos resultados são de responsabilidade do solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab.
O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.
LQ: Limite de Quantificação.
EPA: Environmental Protection Agency
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasilia

Informações Adicionais

Latitude: -24.9369632	**Longitude:** -51.3826344

Imagens referente a Coleta:





Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3385
Mov. 122







Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3386
Mov. 122

Motivo da Revisão
Inclusão da Especificação conforme CONAMA 357.



Luís Felipe Onisanti Knapik
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: e912d490a94a44218f936e066849022c

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3387
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Ensaios ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0504

Identificação do Cliente	
Cliente: Januário de Napoli Geração de Energia Ltda	**CNPJ/CPF:** 27.816.584/0002-05
Contato: Amanda Domingues	**Telefone:** (41) 3501-2570
Endereço: Rua Marcos Vaz, 25 - Faxinal da Boa Vista - Turvo - Paraná - CEP: 85.150-000 - Brasil	

Relatório de Ensaio 20767/2022.1.A

Este relatório de análises cancela e substitui o relatório 20767/2022.0

Proposta Comercial: PC3965/2022.1

Nº Amostra: 20767-1/2022.1 - Ponto 02	
Tipo de Amostra: Água Superficial	
Data Coleta: 19/10/2022 12:08	**Data Recebimento:** 20/10/2022 16:37
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Nublado
Tipo de amostragem: Pontual	**Responsabilidade da Amostragem:** Teclab Laboratórios Ltda
Frascaria e preservação: Conforme	

Resultados Analíticos

Amostragem

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Oxigênio Dissolvido	6,1 mg/L	Mín. 5,0 mg/L	0,1	0,1	SMWW4500/O-G	19/10/2022
Potencial Hidrogeniônico	7,1 upH	6,0 a 9,0	0,1	0,1	SMWW4500-H+	19/10/2022
Temperatura	19,8 °C	-	0,1	0,1	SMWW2550B	19/10/2022
Turbidez	12 NTU	Máx. 100,0 NTU	1	-	SMWW2130B	19/10/2022

Físico Químico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrogênio Amoniacal	< 0,05 mg/L	3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5 - 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 - 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 - 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 mg/L	0,05	-	SMWW4500-NH3F	26/10/2022
Condutividade Elétrica	28,8 µS/cm	-	0,5	0,3	SMWW2510B	24/10/2022
Demanda Bioquímica de Oxigênio	< 2,0 mg/L	Máx. 5,0 mg/L	2,0	1,2	SMWW5210B	20/10/2022
Demanda Química de Oxigênio	< 5,0 mg/L	-	5,0	1,6	SMWW5220D	20/10/2022
Fenol	0,02 mg/L	Máx. 0,003 mg/L	0,01	0,01	POP.FQ.07	25/10/2022
Cálcio	2,3 mg/L	-	0,4	-	SMWW3500Ca	21/10/2022
Potássio	< 0,01 mg/L	-	0,01	0,01	SMWW3030D, 3120B	24/10/2022
Magnésio	1,4 mg/L	-	0,4	0,2	SMWW3500MgB	21/10/2022
Manganês	0,015 mg/L	Máx. 0,1 mg/L	0,005	0,001	SMWW3030D, 3120B	24/10/2022
Fósforo	0,05 mg/L	Máx. 0,05 mg/L	0,03	0,01	SMWW4500PE	24/10/2022
Ferro	0,37 mg/L	-	0,03	0,02	SMWW3500Fe	25/10/2022
Nitrito (como N)	< 0,02 mg/L	Máx. 1,0 mg/L	0,02	0,02	POP.FQ.26	25/10/2022
Óleos e Graxas Minerais	< 5,0 mg/L	-	5,0	0,7	SMWW5520F	26/10/2022
Óleos e Graxas Totais	< 5,0 mg/L	-	5,0	0,7	POP.FQ.19	26/10/2022
Óleos e Graxas Vegetais / Gorduras Animais	< 5,0 mg/L	-	5,0	0,7	SMWW5520F	26/10/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	23,7 mg/L	Máx. 500,0 mg/L	10,0	2,3	SMWW2540D	27/10/2022
Sólidos Suspensos Totais	14,3 mg/L	-	10,0	2,3	SMWW2540D	27/10/2022
Sólidos Totais	38,0 mg/L	-	10,0	2,3	SMWW2540B	27/10/2022

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3388
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Ensaios ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0504

Microbiológico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Coliformes Totais	< 1 UFC/100mL	-	1	1,2	SMWW9222BK	21/10/2022

Especificações

357 Art. 15 (Classe 2): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15

Interpretações

A amostra analisada não atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15, para o(s) parâmetro(s) Fenol.

Data de Publicação: 04/11/2022 09:36

Notas

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.
Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório.
Quaisquer informações referente a validade dos resultados são de responsabilidade do solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab.
O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.
LQ: Limite de Quantificação.
EPA: Environmental Protection Agency
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasilia

Informações Adicionais

Latitude: -25.5221998	**Longitude:** -49.1980198

Imagens referente a Coleta:

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**





Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**



Motivo da Revisão
Inclusão da Especificação conforme CONAMA 357.

Luís Felipe Onisanti Knapik
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: 76ec77ad0caf4065ab6ccbbd53b01532

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3391
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Identificação do Cliente	
Cliente: Januário de Napoli Geração de Energia Ltda	**CNPJ/CPF:** 27.816.584/0002-05
Contato: Amanda Domingues	**Telefone:** (41) 3501-2570
Endereço: Rua Marcos Vaz, 25 - Faxinal da Boa Vista - Turvo - Paraná - CEP: 85.150-000 - Brasil	

Relatório de Ensaio 20767/2022.1

Este relatório de análises cancela e substitui o relatório 20767/2022.0

Proposta Comercial: PC3965/2022.1

Nº Amostra: 20767-1/2022.1 - Ponto 02	
Tipo de Amostra: Água Superficial	
Data Coleta: 19/10/2022 12:08	**Data Recebimento:** 20/10/2022 16:37
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Nublado
Tipo de amostragem: Pontual	**Responsabilidade da Amostragem:** Teclab Laboratórios Ltda
Frascaria e preservação: Conforme	

Resultados Analíticos

Amostragem

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura do Ar	23,0 °C	-	0,1	0,1	SMWW2550B	19/10/2022
Transparência (Disco de Secchi)	1,05 m	-	0,10	-	Visual	19/10/2022

Ecotoxicologia

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Clorofila	< 1,0 µg/L	Máx. 30,0 µg/L	1,0	0,4	POP.EC.04	21/10/2022

Físico Químico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Cor Verdadeira	20,0 UC	Máx. 75,0 UC	2,0	1,1	SMWW2120D	25/10/2022
Cobre Solúvel	< 0,005 mg/L	Máx. 0,009 mg/L	0,005	0,001	SMWW3030D, 3120B	24/10/2022
Alumínio	0,05 mg/L	-	0,02	0,01	ISO 10566/94 E30	25/10/2022
Nitrato (como N)	< 1,0 mg/L	Máx. 10,0 mg/L	1,0	0,6	SMWW4500NO3B	26/10/2022
Nitrogênio Total	< 0,50 mg/L	-	0,50	-	POP.FQ.35	27/10/2022

Microbiológico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Coliformes Termotolerantes / Fecais	< 1 UFC/100mL	Máx. 1000,0 UFC/100mL	1	1	SMWW9222D	21/10/2022

Especificações

357 Art. 15 (Classe 2): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15

Interpretações

A amostra analisada não atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15, para o(s) parâmetro(s) Fenol.

Data de Publicação: 04/11/2022 09:36

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3392
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Notas

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.
Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório.
Quaisquer informações referente a validade dos resultados são de responsabilidade do solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab.
O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.
LQ: Limite de Quantificação.
EPA: Environmental Protection Agency
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasilia

Informações Adicionais

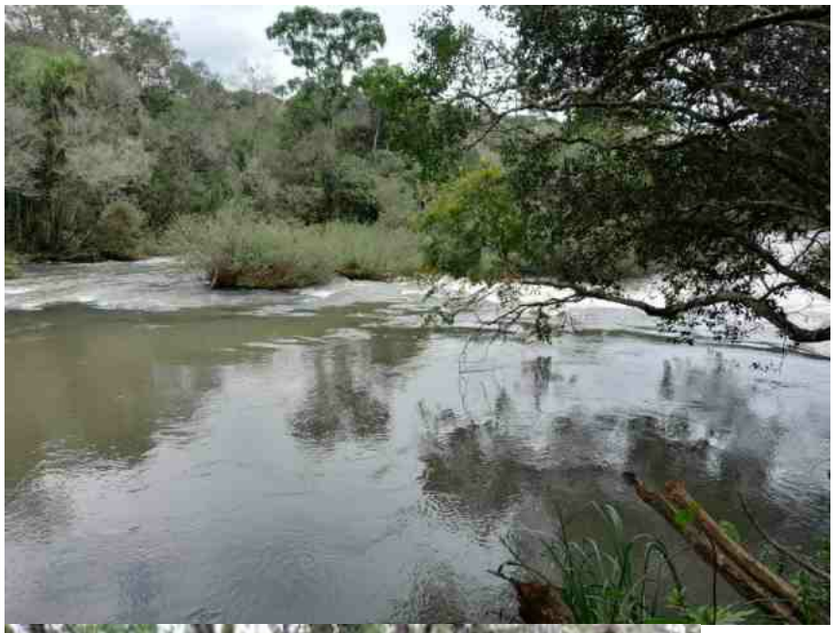
Latitude: -25.5221998	**Longitude:** -49.1980198

Imagens referente a Coleta:



Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3393
Mov. 122





Motivo da Revisão
Inclusão da Especificação conforme CONAMA 357.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3394
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais



Luís Felipe Onisanti Knapik
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: 76ec77ad0caf4065ab6ccbbd53b01532

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3395
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Ensaios ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0504

Identificação do Cliente	
Cliente: Januário de Napoli Geração de Energia Ltda	**CNPJ/CPF:** 27.816.584/0002-05
Contato: Amanda Domingues	**Telefone:** (41) 3501-2570
Endereço: Rua Marcos Vaz, 25 - Faxinal da Boa Vista - Turvo - Paraná - CEP: 85.150-000 - Brasil	

Relatório de Ensaio 20824/2022.1.A

Este relatório de análises cancela e substitui o relatório 20824/2022.0

Proposta Comercial: PC3965/2022.1

Nº Amostra: 20824-1/2022.1 - Ponto 01	
Tipo de Amostra: Água Superficial	
Data Coleta: 19/10/2022 16:54	**Data Recebimento:** 21/10/2022 09:27
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Sol
Tipo de amostragem: Pontual	**Responsabilidade da Amostragem:** Teclab Laboratórios Ltda
Frascaria e preservação: Conforme	

Resultados Analíticos

Amostragem

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Oxigênio Dissolvido	5,3 mg/L	Mín. 5,0 mg/L	0,1	0,1	SMWW4500/O-G	19/10/2022
Potencial Hidrogeniônico	7,0 upH	6,0 a 9,0	0,1	0,1	SMWW4500-H+	19/10/2022
Temperatura	20,8 °C	-	0,1	0,1	SMWW2550B	19/10/2022
Turbidez	14 NTU	Máx. 100,0 NTU	1	-	SMWW2130B	19/10/2022

Físico Químico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrogênio Amoniacal	< 0,05 mg/L	3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5 - 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 - 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 - 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 mg/L	0,05	-	SMWW4500-NH3F	26/10/2022
Condutividade Elétrica	28,3 µS/cm	-	0,5	0,3	SMWW2510B	24/10/2022
Demanda Bioquímica de Oxigênio	< 2,0 mg/L	Máx. 5,0 mg/L	2,0	1,2	SMWW5210B	21/10/2022
Demanda Química de Oxigênio	< 5,0 mg/L	-	5,0	1,6	SMWW5220D	21/10/2022
Fenol	0,03 mg/L	Máx. 0,003 mg/L	0,01	0,01	POP.FQ.07	25/10/2022
Cálcio	2,7 mg/L	-	0,4	-	SMWW3500Ca	21/10/2022
Potássio	5,00 mg/L	-	0,01	0,01	SMWW3030D, 3120B	24/10/2022
Magnésio	1,2 mg/L	-	0,4	0,2	SMWW3500MgB	21/10/2022
Manganês	0,015 mg/L	Máx. 0,1 mg/L	0,005	0,001	SMWW3030D, 3120B	24/10/2022
Fósforo	0,08 mg/L	Máx. 0,05 mg/L	0,03	0,01	SMWW4500PE	31/10/2022
Ferro	0,49 mg/L	-	0,03	0,02	SMWW3500Fe	25/10/2022
Nitrito (como N)	< 0,02 mg/L	Máx. 1,0 mg/L	0,02	0,02	POP.FQ.26	25/10/2022
Óleos e Graxas Minerais	< 5,0 mg/L	-	5,0	0,7	SMWW5520F	26/10/2022
Óleos e Graxas Totais	< 5,0 mg/L	-	5,0	0,7	POP.FQ.19	26/10/2022
Óleos e Graxas Vegetais / Gorduras Animais	< 5,0 mg/L	-	5,0	0,7	SMWW5520F	26/10/2022
Sólidos Dissolvidos Totais	48,0 mg/L	Máx. 500,0 mg/L	10,0	2,3	SMWW2540D	27/10/2022
Sólidos Suspensos Totais	< 10,0 mg/L	-	10,0	2,3	SMWW2540D	27/10/2022
Sólidos Totais	48,0 mg/L	-	10,0	2,3	SMWW2540B	27/10/2022

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

Microbiológico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Coliformes Totais	100 UFC/100mL	-	1	1,2	SMWW9222BK	24/10/2022

Especificações

357 Art. 15 (Classe 2): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15

Interpretações

A amostra analisada não atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15, para o(s) parâmetro(s) Fenol, Fósforo.

Data de Publicação: 04/11/2022 09:36

Notas

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.
Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório.
Quaisquer informações referente a validade dos resultados são de responsabilidade do solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab.
O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.
LQ: Limite de Quantificação.
EPA: Environmental Protection Agency
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasilia

Informações Adicionais

Latitude: -25.5221894	**Longitude:** -49.1980217

Imagens referente a Coleta:



Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**





Motivo da Revisão
Inclusão da Especificação conforme CONAMA 357.

Luís Felipe Onisanti Knapik
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: cd6dd63f002546839088bd9ee784d5fe

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3398
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Identificação do Cliente	
Cliente: Januário de Napoli Geração de Energia Ltda	**CNPJ/CPF:** 27.816.584/0002-05
Contato: Amanda Domingues	**Telefone:** (41) 3501-2570
Endereço: Rua Marcos Vaz, 25 - Faxinal da Boa Vista - Turvo - Paraná - CEP: 85.150-000 - Brasil	

Relatório de Ensaio 20824/2022.1

Este relatório de análises cancela e substitui o relatório 20824/2022.0

Proposta Comercial: PC3965/2022.1

Nº Amostra: 20824-1/2022.1 - Ponto 01	
Tipo de Amostra: Água Superficial	
Data Coleta: 19/10/2022 16:54	**Data Recebimento:** 21/10/2022 09:27
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Sol
Tipo de amostragem: Pontual	**Responsabilidade da Amostragem:** Teclab Laboratórios Ltda
Frascaria e preservação: Conforme	

Resultados Analíticos

Amostragem

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura do Ar	26,0 °C	-	0,1	0,1	SMWW2550B	19/10/2022
Transparência (Disco de Secchi)	1,03 m	-	0,10	-	Visual	19/10/2022

Ecotoxicologia

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Clorofila	< 1,0 µg/L	Máx. 30,0 µg/L	1,0	0,4	POP.EC.04	21/10/2022

Físico Químico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Cor Verdadeira	39,0 UC	Máx. 75,0 UC	2,0	1,1	SMWW2120D	25/10/2022
Cobre Solúvel	< 0,005 mg/L	Máx. 0,009 mg/L	0,005	0,001	SMWW3030D, 3120B	24/10/2022
Alumínio	0,05 mg/L	-	0,02	0,01	ISO 10566/94 E30	25/10/2022
Nitrato (como N)	< 1,0 mg/L	Máx. 10,0 mg/L	1,0	0,6	SMWW4500NO3B	26/10/2022
Nitrogênio Total	< 0,50 mg/L	-	0,50	-	POP.FQ.35	27/10/2022

Microbiológico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Coliformes Termotolerantes / Fecais	100 UFC/100mL	Máx. 1000,0 UFC/100mL	1	1	SMWW9222D	24/10/2022

Especificações

357 Art. 15 (Classe 2): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15

Interpretações

A amostra analisada não atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15, para o(s) parâmetro(s) Fenol, Fósforo.

Data de Publicação: 04/11/2022 09:36

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3399
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Notas

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.
Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório.
Quaisquer informações referente a validade dos resultados são de responsabilidade do solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab.
O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.
LQ: Limite de Quantificação.
EPA: Environmental Protection Agency
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasilia

Informações Adicionais

Latitude: -25.5221894	**Longitude:** -49.1980217

Imagens referente a Coleta:



Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3400
Mov. 122





Motivo da Revisão
Inclusão da Especificação conforme CONAMA 357.

Luís Felipe Onisanti Knapik
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: cd6dd63f002546839088bd9ee784d5fe

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3401
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Ensaios ABNT NBR ISO/IEC 17025 CRL 0504

Identificação do Cliente	
Cliente: Januário de Napoli Geração de Energia Ltda	**CNPJ/CPF:** 27.816.584/0002-05
Contato: Amanda Domingues	**Telefone:** (41) 3501-2570
Endereço: Rua Marcos Vaz, 25 - Faxinal da Boa Vista - Turvo - Paraná - CEP: 85.150-000 - Brasil	

Relatório de Ensaio 1141/2023.0.A

Proposta Comercial: PC4739/2022.1

Nº Amostra: 1141-1/2023.0 - Ponto 04	
Tipo de Amostra: Água Superficial	
Data Coleta: 16/01/2023 15:50	**Data Recebimento:** 17/01/2023 08:29
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Sol
Tipo de amostragem: Pontual	**Responsabilidade da Amostragem:** Teclab Laboratórios Ltda
Frascaria e preservação: Conforme	

Resultados Analíticos

Amostragem

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Oxigênio Dissolvido	5,7 mg/L	Mín. 5,0 mg/L	Min. 4,0 mg/L	0,1	0,1	SMWW4500/O-G	16/01/2023
Potencial Hidrogeniônico	7,4 upH	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,1	-	SMWW4500-H+	16/01/2023
Temperatura	27,8 °C	-	-	0,1	0,1	SMWW2550B	16/01/2023

Físico Químico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrogênio Amoniacal	< 0,05 mg/L	3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5 - 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 - 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 - 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 mg/L	13,3 mg/L N, para pH ≤ 7,5 - 5,6 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 - 2,2 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 - 1,0 mg/L N, para pH > 8,5 mg/L	0,05	-	SMWW4500-NH3F	18/01/2023
Condutividade Elétrica	40,0 µS/cm	-	-	0,5	0,3	SMWW2510B	20/01/2023
Demanda Bioquímica de Oxigênio	< 2,0 mg/L	Máx. 5,0 mg/L	Máx. 10,0 mg/L	2,0	1,2	SMWW5210B	18/01/2023
Demanda Química de Oxigênio	24,1 mg/L	-	-	5,0	1,6	SMWW5220D	18/01/2023
Fenol	< 0,01 mg/L	Máx. 0,003 mg/L	Máx. 0,01 mg/L	0,01	0,01	POP.FQ.07	24/01/2023
Cálcio	5,4 mg/L	-	-	0,4	-	SMWW3500Ca	20/01/2023
Potássio	5,00 mg/L	-	-	0,01	0,01	SMWW3030D, 3120B	17/01/2023
Magnésio	< 0,4 mg/L	-	-	0,4	0,2	SMWW3500MgB	20/01/2023
Manganês	0,024 mg/L	Máx. 0,1 mg/L	Máx. 0,5 mg/L	0,005	0,001	SMWW3030D, 3120B	17/01/2023
Fósforo	< 0,03 mg/L	Máx. 0,05 mg/L	Máx. 0,15 mg/L	0,03	0,01	SMWW4500PE	23/01/2023
Ferro	0,72 mg/L	-	-	0,03	0,02	SMWW3500Fe	20/01/2023
Nitrito (como N)	< 0,02 mg/L	Máx. 1,0 mg/L	Máx. 1,0 mg/L	0,02	0,02	POP.FQ.26	17/01/2023
Óleos e Graxas Minerais	< 5,0 mg/L	-	-	5,0	0,7	SMWW5520F	27/01/2023
Óleos e Graxas Totais	< 5,0 mg/L	-	-	5,0	0,7	POP.FQ.19	27/01/2023
Óleos e Graxas Vegetais / Gorduras Animais	< 5,0 mg/L	-	-	5,0	0,7	SMWW5520F	27/01/2023
Sólidos Suspensos Totais	< 10,0 mg/L	-	-	10,0	2,3	SMWW2540D	20/01/2023
Sólidos Totais	64,0 mg/L	-	-	10,0	2,3	SMWW2540B	20/01/2023

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

Físico Químico							
Análise	**Resultado**	**357 Art. 15 (Classe 2)**	**357 Art. 16 (Classe 3)**	**LQ**	**Incerteza**	**Referência**	**Data Análise**
Turbidez	2,0 NTU	Máx. 100,0 NTU	Máx. 100,0 NTU	0,5	0,3	SMWW2130B	20/01/2023

Microbiológico							
Análise	**Resultado**	**357 Art. 15 (Classe 2)**	**357 Art. 16 (Classe 3)**	**LQ**	**Incerteza**	**Referência**	**Data Análise**
Coliformes Totais	200 UFC/100mL	-	-	1	1,2	SMWW9222BK	17/01/2023

Especificações

357 Art. 15 (Classe 2): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15

357 Art. 16 (Classe 3): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 16

Interpretações

A amostra analisada atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15, para os parâmetros analisados.

A amostra analisada atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 16, para os parâmetros analisados.

Data de Publicação: 30/01/2023 10:13

Notas

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.
Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório.
Quaisquer informações referente a validade dos resultados são de responsabilidade do solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab.
O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.
LQ: Limite de Quantificação.
EPA: Environmental Protection Agency
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasilia

Luís Felipe Onisanti Knapik
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: 0cbda69ec41c4125b066f1ebf20ca34d

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3403
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Identificação do Cliente	
Cliente: Januário de Napoli Geração de Energia Ltda	**CNPJ/CPF:** 27.816.584/0002-05
Contato: Amanda Domingues	**Telefone:** (41) 3501-2570
Endereço: Rua Marcos Vaz, 25 - Faxinal da Boa Vista - Turvo - Paraná - CEP: 85.150-000 - Brasil	

Relatório de Ensaio 1141/2023.0

Proposta Comercial: PC4739/2022.1

Nº Amostra: 1141-1/2023.0 - Ponto 04	
Tipo de Amostra: Água Superficial	
Data Coleta: 16/01/2023 15:50	**Data Recebimento:** 17/01/2023 08:29
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Sol
Tipo de amostragem: Pontual	**Responsabilidade da Amostragem:** Teclab Laboratórios Ltda
Frascaria e preservação: Conforme	

Resultados Analíticos

Amostragem

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura do Ar	27,2 °C	-	-	0,1	0,1	SMWW2550B	16/01/2023
Transparência (Disco de Secchi)	0,89 m	-	-	0,10	-	Visual	16/01/2023

Ecotoxicologia

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Clorofila	< 1,0 µg/L	Máx. 30,0 µg/L	Máx. 60,0 µg/L	1,0	0,4	POP.EC.04	17/01/2023

Físico Químico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Cor Verdadeira	46,0 UC	Máx. 75,0 UC	Máx. 75,0 UC	2,0	1,1	SMWW2120D	19/01/2023
Cobre Solúvel	< 0,005 mg/L	Máx. 0,009 mg/L	Máx. 0,013 mg/L	0,005	0,001	SMWW3030D, 3120B	17/01/2023
Alumínio	0,02 mg/L	-	-	0,02	0,01	ISO 10566/94 E30	20/01/2023
Nitrato (como N)	< 1,0 mg/L	Máx. 10,0 mg/L	Máx. 10,0 mg/L	1,0	0,6	SMWW4500NO3B	17/01/2023
Nitrogênio Total	2,50 mg/L	-	-	0,50	-	POP.FQ.35	18/01/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	64,0 mg/L	Máx. 500,0 mg/L	Máx. 500 mg/L	10,0	2,3	SMWW2540D	20/01/2023

Microbiológico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Coliformes Termotolerantes / Fecais	< 1 UFC/100mL	Máx. 1000,0 UFC/100mL	Máx. 2.500 UFC/100mL	1	1	SMWW9222D	17/01/2023

Especificações

357 Art. 15 (Classe 2): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15

357 Art. 16 (Classe 3): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 16

Interpretações

A amostra analisada atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15, para os parâmetros analisados.

A amostra analisada atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 16, para os parâmetros analisados.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3404
Mov. 122

Data de Publicação: 30/01/2023 10:13

Notas

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.
Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório.
Quaisquer informações referente a validade dos resultados são de responsabilidade do solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab.
O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.
LQ: Limite de Quantificação.
EPA: Environmental Protection Agency
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasilia

Luís Felipe Onisanti Knapik
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: 0cbda69ec41c4125b066f1ebf20ca34d

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3405
Mov. 122

Identificação do Cliente	
Cliente: Januário de Napoli Geração de Energia Ltda	**CNPJ/CPF:** 27.816.584/0002-05
Contato: Amanda Domingues	**Telefone:** (41) 3501-2570
Endereço: Rua Marcos Vaz, 25 - Faxinal da Boa Vista - Turvo - Paraná - CEP: 85.150-000 - Brasil	

Relatório de Ensaio 1143/2023.0.A

Proposta Comercial: PC4739/2022.1

Nº Amostra: 1143-1/2023.0 - Ponto 03	
Tipo de Amostra: Água Superficial	
Data Coleta: 16/01/2023 17:27	**Data Recebimento:** 17/01/2023 08:29
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Sol
Tipo de amostragem: Pontual	**Responsabilidade da Amostragem:** Teclab Laboratórios Ltda
Frascaria e preservação: Conforme	

Resultados Analíticos

Amostragem

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Oxigênio Dissolvido	5,6 mg/L	Mín. 5,0 mg/L	Min. 4,0 mg/L	0,1	0,1	SMWW4500/O-G	16/01/2023
Potencial Hidrogeniônico	8,0 upH	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,1	-	SMWW4500-H+	16/01/2023
Temperatura	25,6 °C	-	-	0,1	0,1	SMWW2550B	16/01/2023

Físico Químico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrogênio Amoniacal	0,07 mg/L	3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5 - 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 - 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 - 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 mg/L	13,3 mg/L N, para pH ≤ 7,5 - 5,6 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 - 2,2 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 - 1,0 mg/L N, para pH > 8,5 mg/L	0,05	-	SMWW4500-NH3F	18/01/2023
Condutividade Elétrica	39,8 µS/cm	-	-	0,5	0,3	SMWW2510B	20/01/2023
Demanda Bioquímica de Oxigênio	< 2,0 mg/L	Máx. 5,0 mg/L	Máx. 10,0 mg/L	2,0	1,2	SMWW5210B	18/01/2023
Demanda Química de Oxigênio	13,8 mg/L	-	-	5,0	1,6	SMWW5220D	18/01/2023
Fenol	< 0,01 mg/L	Máx. 0,003 mg/L	Máx. 0,01 mg/L	0,01	0,01	POP.FQ.07	24/01/2023
Cálcio	4,2 mg/L	-	-	0,4	-	SMWW3500Ca	20/01/2023
Potássio	6,00 mg/L	-	-	0,01	0,01	SMWW3030D, 3120B	17/01/2023
Magnésio	2,1 mg/L	-	-	0,4	0,2	SMWW3500MgB	20/01/2023
Manganês	0,036 mg/L	Máx. 0,1 mg/L	Máx. 0,5 mg/L	0,005	0,001	SMWW3030D, 3120B	17/01/2023
Fósforo	< 0,03 mg/L	Máx. 0,05 mg/L	Máx. 0,15 mg/L	0,03	0,01	SMWW4500PE	23/01/2023
Ferro	0,72 mg/L	-	-	0,03	0,02	SMWW3500Fe	20/01/2023
Nitrito (como N)	< 0,02 mg/L	Máx. 1,0 mg/L	Máx. 1,0 mg/L	0,02	0,02	POP.FQ.26	17/01/2023
Óleos e Graxas Minerais	< 5,0 mg/L	-	-	5,0	0,7	SMWW5520F	27/01/2023
Óleos e Graxas Totais	< 5,0 mg/L	-	-	5,0	0,7	POP.FQ.19	27/01/2023
Óleos e Graxas Vegetais / Gorduras Animais	< 5,0 mg/L	-	-	5,0	0,7	SMWW5520F	27/01/2023
Sólidos Suspensos Totais	< 10,0 mg/L	-	-	10,0	2,3	SMWW2540D	20/01/2023
Sólidos Totais	64,0 mg/L	-	-	10,0	2,3	SMWW2540B	20/01/2023

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

Físico Químico							
Análise	**Resultado**	**357 Art. 15 (Classe 2)**	**357 Art. 16 (Classe 3)**	**LQ**	**Incerteza**	**Referência**	**Data Análise**
Turbidez	2,5 NTU	Máx. 100,0 NTU	Máx. 100,0 NTU	0,5	0,3	SMWW2130B	20/01/2023

Microbiológico							
Análise	**Resultado**	**357 Art. 15 (Classe 2)**	**357 Art. 16 (Classe 3)**	**LQ**	**Incerteza**	**Referência**	**Data Análise**
Coliformes Totais	500 UFC/100mL	-	-	1	1,2	SMWW9222BK	17/01/2023

Especificações

357 Art. 15 (Classe 2): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15

357 Art. 16 (Classe 3): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 16

Interpretações

A amostra analisada atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15, para os parâmetros analisados.

A amostra analisada atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 16, para os parâmetros analisados.

Data de Publicação: 30/01/2023 10:13

Notas

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.
Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório.
Quaisquer informações referente a validade dos resultados são de responsabilidade do solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab.
O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.
LQ: Limite de Quantificação.
EPA: Environmental Protection Agency
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasilia

Luís Felipe Onisanti Knapik
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: 6f3ae6c9b1874921a23c18b5216f8852

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3407
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Identificação do Cliente	
Cliente: Januário de Napoli Geração de Energia Ltda	**CNPJ/CPF:** 27.816.584/0002-05
Contato: Amanda Domingues	**Telefone:** (41) 3501-2570
Endereço: Rua Marcos Vaz, 25 - Faxinal da Boa Vista - Turvo - Paraná - CEP: 85.150-000 - Brasil	

Relatório de Ensaio 1143/2023.0

Proposta Comercial: PC4739/2022.1

Nº Amostra: 1143-1/2023.0 - Ponto 03	
Tipo de Amostra: Água Superficial	
Data Coleta: 16/01/2023 17:27	**Data Recebimento:** 17/01/2023 08:29
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Sol
Tipo de amostragem: Pontual	**Responsabilidade da Amostragem:** Teclab Laboratórios Ltda
Frascaria e preservação: Conforme	

Resultados Analíticos

Amostragem

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura do Ar	26,5 °C	-	-	0,1	0,1	SMWW2550B	16/01/2023
Transparência (Disco de Secchi)	1,39 m	-	-	0,10	-	Visual	16/01/2023

Ecotoxicologia

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Clorofila	< 1,0 µg/L	Máx. 30,0 µg/L	Máx. 60,0 µg/L	1,0	0,4	POP.EC.04	17/01/2023

Físico Químico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Cor Verdadeira	43,0 UC	Máx. 75,0 UC	Máx. 75,0 UC	2,0	1,1	SMWW2120D	19/01/2023
Cobre Solúvel	< 0,005 mg/L	Máx. 0,009 mg/L	Máx. 0,013 mg/L	0,005	0,001	SMWW3030D, 3120B	17/01/2023
Alumínio	0,03 mg/L	-	-	0,02	0,01	ISO 10566/94 E30	20/01/2023
Nitrato (como N)	< 1,0 mg/L	Máx. 10,0 mg/L	Máx. 10,0 mg/L	1,0	0,6	SMWW4500NO3B	17/01/2023
Nitrogênio Total	< 0,50 mg/L	-	-	0,50	-	POP.FQ.35	18/01/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	64,0 mg/L	Máx. 500,0 mg/L	Máx. 500 mg/L	10,0	2,3	SMWW2540D	20/01/2023

Microbiológico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Coliformes Termotolerantes / Fecais	200 UFC/100mL	Máx. 1000,0 UFC/100mL	Máx. 2.500 UFC/100mL	1	1	SMWW9222D	17/01/2023

Especificações

357 Art. 15 (Classe 2): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15

357 Art. 16 (Classe 3): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 16

Interpretações

A amostra analisada atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15, para os parâmetros analisados.

A amostra analisada atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 16, para os parâmetros analisados.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3408
Mov. 122

Data de Publicação: 30/01/2023 10:13

Notas

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.
Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório.
Quaisquer informações referente a validade dos resultados são de responsabilidade do solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab.
O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.
LQ: Limite de Quantificação.
EPA: Environmental Protection Agency
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasilia

Luís Felipe Onisanti Knapik
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: 6f3ae6c9b1874921a23c18b5216f8852

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3409
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Ensaios ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0504

Identificação do Cliente	
Cliente: Januário de Napoli Geração de Energia Ltda	**CNPJ/CPF:** 27.816.584/0002-05
Contato: Amanda Domingues	**Telefone:** (41) 3501-2570
Endereço: Rua Marcos Vaz, 25 - Faxinal da Boa Vista - Turvo - Paraná - CEP: 85.150-000 - Brasil	

Relatório de Ensaio 1144/2023.0.A

Proposta Comercial: PC4739/2022.1

Nº Amostra: 1144-1/2023.0 - Ponto 02	
Tipo de Amostra: Água Superficial	
Data Coleta: 16/01/2023 18:08	**Data Recebimento:** 17/01/2023 08:29
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Sol
Tipo de amostragem: Pontual	**Responsabilidade da Amostragem:** Teclab Laboratórios Ltda
Frascaria e preservação: Conforme	

Resultados Analíticos

Amostragem

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Oxigênio Dissolvido	5,4 mg/L	Mín. 5,0 mg/L	Min. 4,0 mg/L	0,1	0,1	SMWW4500/O-G	16/01/2023
Potencial Hidrogeniônico	8,1 upH	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,1	-	SMWW4500-H+	16/01/2023
Temperatura	26,7 °C	-	-	0,1	0,1	SMWW2550B	16/01/2023

Físico Químico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrogênio Amoniacal	< 0,05 mg/L	3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5 - 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 - 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 - 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 mg/L	13,3 mg/L N, para pH ≤ 7,5 - 5,6 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 - 2,2 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 - 1,0 mg/L N, para pH > 8,5 mg/L	0,05	-	SMWW4500-NH3F	18/01/2023
Condutividade Elétrica	38,4 µS/cm	-	-	0,5	0,3	SMWW2510B	20/01/2023
Demanda Bioquímica de Oxigênio	< 2,0 mg/L	Máx. 5,0 mg/L	Máx. 10,0 mg/L	2,0	1,2	SMWW5210B	18/01/2023
Demanda Química de Oxigênio	< 5,0 mg/L	-	-	5,0	1,6	SMWW5220D	18/01/2023
Fenol	< 0,01 mg/L	Máx. 0,003 mg/L	Máx. 0,01 mg/L	0,01	0,01	POP.FQ.07	24/01/2023
Cálcio	3,9 mg/L	-	-	0,4	-	SMWW3500Ca	20/01/2023
Potássio	5,00 mg/L	-	-	0,01	0,01	SMWW3030D, 3120B	17/01/2023
Magnésio	0,9 mg/L	-	-	0,4	0,2	SMWW3500MgB	20/01/2023
Manganês	0,018 mg/L	Máx. 0,1 mg/L	Máx. 0,5 mg/L	0,005	0,001	SMWW3030D, 3120B	17/01/2023
Fósforo	< 0,03 mg/L	Máx. 0,05 mg/L	Máx. 0,15 mg/L	0,03	0,01	SMWW4500PE	23/01/2023
Ferro	0,77 mg/L	-	-	0,03	0,02	SMWW3500Fe	20/01/2023
Nitrito (como N)	< 0,02 mg/L	Máx. 1,0 mg/L	Máx. 1,0 mg/L	0,02	0,02	POP.FQ.26	17/01/2023
Óleos e Graxas Minerais	< 5,0 mg/L	-	-	5,0	0,7	SMWW5520F	27/01/2023
Óleos e Graxas Totais	< 5,0 mg/L	-	-	5,0	0,7	POP.FQ.19	27/01/2023
Óleos e Graxas Vegetais / Gorduras Animais	< 5,0 mg/L	-	-	5,0	0,7	SMWW5520F	27/01/2023
Sólidos Suspensos Totais	< 10,0 mg/L	-	-	10,0	2,3	SMWW2540D	20/01/2023
Sólidos Totais	60,0 mg/L	-	-	10,0	2,3	SMWW2540B	20/01/2023

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

Físico Químico							
Análise	**Resultado**	**357 Art. 15 (Classe 2)**	**357 Art. 16 (Classe 3)**	**LQ**	**Incerteza**	**Referência**	**Data Análise**
Turbidez	3,3 NTU	Máx. 100,0 NTU	Máx. 100,0 NTU	0,5	0,3	SMWW2130B	20/01/2023

Microbiológico							
Análise	**Resultado**	**357 Art. 15 (Classe 2)**	**357 Art. 16 (Classe 3)**	**LQ**	**Incerteza**	**Referência**	**Data Análise**
Coliformes Totais	200 UFC/100mL	-	-	1	1,2	SMWW9222BK	17/01/2023

Especificações

357 Art. 15 (Classe 2): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15

357 Art. 16 (Classe 3): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 16

Interpretações

A amostra analisada atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15, para os parâmetros analisados.

A amostra analisada atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 16, para os parâmetros analisados.

Data de Publicação: 30/01/2023 10:13

Notas

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.
Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório.
Quaisquer informações referente a validade dos resultados são de responsabilidade do solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab.
O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.
LQ: Limite de Quantificação.
EPA: Environmental Protection Agency
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasilia



Luís Felipe Onisanti Knapik
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: 88f06e0f32e348c09691bccd88e8c391

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3411
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Identificação do Cliente	
Cliente: Januário de Napoli Geração de Energia Ltda	**CNPJ/CPF:** 27.816.584/0002-05
Contato: Amanda Domingues	**Telefone:** (41) 3501-2570
Endereço: Rua Marcos Vaz, 25 - Faxinal da Boa Vista - Turvo - Paraná - CEP: 85.150-000 - Brasil	

Relatório de Ensaio 1144/2023.0

Proposta Comercial: PC4739/2022.1

Nº Amostra: 1144-1/2023.0 - Ponto 02	
Tipo de Amostra: Água Superficial	
Data Coleta: 16/01/2023 18:08	**Data Recebimento:** 17/01/2023 08:29
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Sol
Tipo de amostragem: Pontual	**Responsabilidade da Amostragem:** Teclab Laboratórios Ltda
Frascaria e preservação: Conforme	

Resultados Analíticos

Amostragem

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura do Ar	25,8 °C	-	-	0,1	0,1	SMWW2550B	16/01/2023
Transparência (Disco de Secchi)	0,59 m	-	-	0,10	-	Visual	16/01/2023

Ecotoxicologia

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Clorofila	< 1,0 µg/L	Máx. 30,0 µg/L	Máx. 60,0 µg/L	1,0	0,4	POP.EC.04	17/01/2023

Físico Químico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Cor Verdadeira	48,0 UC	Máx. 75,0 UC	Máx. 75,0 UC	2,0	1,1	SMWW2120D	19/01/2023
Cobre Solúvel	< 0,005 mg/L	Máx. 0,009 mg/L	Máx. 0,013 mg/L	0,005	0,001	SMWW3030D, 3120B	17/01/2023
Alumínio	0,02 mg/L	-	-	0,02	0,01	ISO 10566/94 E30	20/01/2023
Nitrato (como N)	< 1,0 mg/L	Máx. 10,0 mg/L	Máx. 10,0 mg/L	1,0	0,6	SMWW4500NO3B	17/01/2023
Nitrogênio Total	8,07 mg/L	-	-	0,50	-	POP.FQ.35	18/01/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	60,0 mg/L	Máx. 500,0 mg/L	Máx. 500 mg/L	10,0	2,3	SMWW2540D	20/01/2023

Microbiológico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Coliformes Termotolerantes / Fecais	< 1 UFC/100mL	Máx. 1000,0 UFC/100mL	Máx. 2.500 UFC/100mL	1	1	SMWW9222D	17/01/2023

Especificações

357 Art. 15 (Classe 2): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15

357 Art. 16 (Classe 3): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 16

Interpretações

A amostra analisada atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15, para os parâmetros analisados.

A amostra analisada atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 16, para os parâmetros analisados.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3412
Mov. 122

Data de Publicação: 30/01/2023 10:13

Notas
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados são de responsabilidade do solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo solicitante. Legendas **NA:** Não Aplicável. **LQ:** Limite de Quantificação. **EPA:** Environmental Protection Agency **SMWW:** *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition. As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasilia

Luís Felipe Onisanti Knapik
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: 88f06e0f32e348c09691bccd88e8c391

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3413
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Ensaios ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0504

Identificação do Cliente	
Cliente: Januário de Napoli Geração de Energia Ltda	**CNPJ/CPF:** 27.816.584/0002-05
Contato: Amanda Domingues	**Telefone:** (41) 3501-2570
Endereço: Rua Marcos Vaz, 25 - Faxinal da Boa Vista - Turvo - Paraná - CEP: 85.150-000 - Brasil	

Relatório de Ensaio 1145/2023.0.A

Proposta Comercial: PC4739/2022.1

Nº Amostra: 1145-1/2023.0 - Ponto 01	
Tipo de Amostra: Água Superficial	
Data Coleta: 16/01/2023 19:00	**Data Recebimento:** 17/01/2023 08:29
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Sol
Tipo de amostragem: Pontual	**Responsabilidade da Amostragem:** Teclab Laboratórios Ltda
Frascaria e preservação: Conforme	

Resultados Analíticos

Amostragem

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Oxigênio Dissolvido	5,3 mg/L	Mín. 5,0 mg/L	Min. 4,0 mg/L	0,1	0,1	SMWW4500/O-G	16/01/2023
Potencial Hidrogeniônico	7,9 upH	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,1	-	SMWW4500-H+	16/01/2023
Temperatura	25,2 °C	-	-	0,1	0,1	SMWW2550B	16/01/2023

Físico Químico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrogênio Amoniacal	< 0,05 mg/L	3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5 - 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 - 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 - 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 mg/L	13,3 mg/L N, para pH ≤ 7,5 - 5,6 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 - 2,2 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 - 1,0 mg/L N, para pH > 8,5 mg/L	0,05	-	SMWW4500-NH3F	18/01/2023
Condutividade Elétrica	38,6 µS/cm	-	-	0,5	0,3	SMWW2510B	20/01/2023
Demanda Bioquímica de Oxigênio	2,0 mg/L	Máx. 5,0 mg/L	Máx. 10,0 mg/L	2,0	1,2	SMWW5210B	18/01/2023
Demanda Química de Oxigênio	8,9 mg/L	-	-	5,0	1,6	SMWW5220D	18/01/2023
Fenol	< 0,01 mg/L	Máx. 0,003 mg/L	Máx. 0,01 mg/L	0,01	0,01	POP.FQ.07	24/01/2023
Cálcio	3,9 mg/L	-	-	0,4	-	SMWW3500Ca	20/01/2023
Potássio	8,00 mg/L	-	-	0,01	0,01	SMWW3030D, 3120B	17/01/2023
Magnésio	1,4 mg/L	-	-	0,4	0,2	SMWW3500MgB	20/01/2023
Manganês	0,025 mg/L	Máx. 0,1 mg/L	Máx. 0,5 mg/L	0,005	0,001	SMWW3030D, 3120B	17/01/2023
Fósforo	< 0,03 mg/L	Máx. 0,05 mg/L	Máx. 0,15 mg/L	0,03	0,01	SMWW4500PE	23/01/2023
Ferro	0,80 mg/L	-	-	0,03	0,02	SMWW3500Fe	20/01/2023
Nitrito (como N)	< 0,02 mg/L	Máx. 1,0 mg/L	Máx. 1,0 mg/L	0,02	0,02	POP.FQ.26	17/01/2023
Óleos e Graxas Minerais	< 5,0 mg/L	-	-	5,0	0,7	SMWW5520F	27/01/2023
Óleos e Graxas Totais	< 5,0 mg/L	-	-	5,0	0,7	POP.FQ.19	27/01/2023
Óleos e Graxas Vegetais / Gorduras Animais	< 5,0 mg/L	-	-	5,0	0,7	SMWW5520F	27/01/2023
Sólidos Suspensos Totais	< 10,0 mg/L	-	-	10,0	2,3	SMWW2540D	20/01/2023
Sólidos Totais	56,0 mg/L	-	-	10,0	2,3	SMWW2540B	20/01/2023

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

Físico Químico							
Análise	**Resultado**	**357 Art. 15 (Classe 2)**	**357 Art. 16 (Classe 3)**	**LQ**	**Incerteza**	**Referência**	**Data Análise**
Turbidez	1,3 NTU	Máx. 100,0 NTU	Máx. 100,0 NTU	0,5	0,3	SMWW2130B	20/01/2023

Microbiológico							
Análise	**Resultado**	**357 Art. 15 (Classe 2)**	**357 Art. 16 (Classe 3)**	**LQ**	**Incerteza**	**Referência**	**Data Análise**
Coliformes Totais	200 UFC/100mL	-	-	1	1,2	SMWW9222BK	17/01/2023

Especificações

357 Art. 15 (Classe 2): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15

357 Art. 16 (Classe 3): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 16

Interpretações

A amostra analisada atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15, para os parâmetros analisados.

A amostra analisada atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 16, para os parâmetros analisados.

Data de Publicação: 30/01/2023 10:13

Notas

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.
Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório.
Quaisquer informações referente a validade dos resultados são de responsabilidade do solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab.
O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo solicitante.

Legendas

NA: Não Aplicável.
LQ: Limite de Quantificação.
EPA: Environmental Protection Agency
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasilia



Luís Felipe Onisanti Knapik
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: bef87bc91aa2482da61207112216d5c9

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3415
Mov. 122

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Identificação do Cliente	
Cliente: Januário de Napoli Geração de Energia Ltda	**CNPJ/CPF:** 27.816.584/0002-05
Contato: Amanda Domingues	**Telefone:** (41) 3501-2570
Endereço: Rua Marcos Vaz, 25 - Faxinal da Boa Vista - Turvo - Paraná - CEP: 85.150-000 - Brasil	

Relatório de Ensaio 1145/2023.0

Proposta Comercial: PC4739/2022.1

Nº Amostra: 1145-1/2023.0 - Ponto 01	
Tipo de Amostra: Água Superficial	
Data Coleta: 16/01/2023 19:00	**Data Recebimento:** 17/01/2023 08:29
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Sol
Tipo de amostragem: Pontual	**Responsabilidade da Amostragem:** Teclab Laboratórios Ltda
Frascaria e preservação: Conforme	

Resultados Analíticos

Amostragem

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Temperatura do Ar	25,0 °C	-	-	0,1	0,1	SMWW2550B	16/01/2023
Transparência (Disco de Secchi)	1,05 m	-	-	0,10	-	Visual	16/01/2023

Ecotoxicologia

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Clorofila	< 1,0 µg/L	Máx. 30,0 µg/L	Máx. 60,0 µg/L	1,0	0,4	POP.EC.04	17/01/2023

Físico Químico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Cor Verdadeira	49,0 UC	Máx. 75,0 UC	Máx. 75,0 UC	2,0	1,1	SMWW2120D	19/01/2023
Cobre Solúvel	< 0,005 mg/L	Máx. 0,009 mg/L	Máx. 0,013 mg/L	0,005	0,001	SMWW3030D, 3120B	17/01/2023
Alumínio	0,08 mg/L	-	-	0,02	0,01	ISO 10566/94 E30	20/01/2023
Nitrato (como N)	< 1,0 mg/L	Máx. 10,0 mg/L	Máx. 10,0 mg/L	1,0	0,6	SMWW4500NO3B	17/01/2023
Nitrogênio Total	1,75 mg/L	-	-	0,50	-	POP.FQ.35	18/01/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	56,0 mg/L	Máx. 500,0 mg/L	Máx. 500 mg/L	10,0	2,3	SMWW2540D	20/01/2023

Microbiológico

Análise	Resultado	357 Art. 15 (Classe 2)	357 Art. 16 (Classe 3)	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Coliformes Termotolerantes / Fecais	< 1 UFC/100mL	Máx. 1000,0 UFC/100mL	Máx. 2.500 UFC/100mL	1	1	SMWW9222D	17/01/2023

Especificações

357 Art. 15 (Classe 2): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15

357 Art. 16 (Classe 3): Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 16

Interpretações

A amostra analisada atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15, para os parâmetros analisados.

A amostra analisada atende aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 16, para os parâmetros analisados.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3416
Mov. 122

Data de Publicação: 30/01/2023 10:13

Notas
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo. Os resultados se aplicam a amostra conforme recebida, e são restritos a alíquota analisada no Laboratório. Quaisquer informações referente a validade dos resultados são de responsabilidade do solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab. O Laboratório não considera a Incerteza Expandida do ensaio para a Declaração de Conformidade, quando aplicável. Caso a Incerteza afete a Interpretação, a avaliação de risco deve ser realizada pelo solicitante. Legendas **NA:** Não Aplicável. **LQ:** Limite de Quantificação. **EPA:** Environmental Protection Agency **SMWW:** *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition. As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasilia



Luís Felipe Onisanti Knapik
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental
CRQ 09904817 - Responsável Técnico

Chave de Validação: bef87bc91aa2482da61207112216d5c9

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3417
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28314.2023_Au_1_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 28314.2023_Au_1_1
Matriz: Água Bruta
Ponto Amostragem: -Ponto 01

Técnico de Amostragem: Freitag: Emerson Carlos de Quadros
Data Amostragem: 13/04/2023 - 11:40
Data Recebimento: 14/04/2023
Data de Emissão do Relatório: 02/05/2023

Observações: Transparência - 0,35
Plano de Amostragem: A_28314/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Alumínio Total	< 0,050 mg Al/L	-	± 0,005
Cálcio Total	3,300 mg Ca/L	-	± 0,008
Cobre Dissolvido	< 0,007 mg Cu/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,6x10^2$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$3,4x10^2$ UFC/100mL	-	± 0,17
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	71,2 µS/cm	-	± 2,6
Determinação de Cor verdadeira pelo método espectrofotométrico	67 CU	≤ 75 mg Pt/L	± 1
Determinação de Hidrocarbonetos Totais (óleos minerais) pelo método de extração Soxhlet	<17,6 mg/L	-	± 1,5
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,15 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,12
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,31 mg/L	Vide(**)	± 0,035
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	<17,6 mg/L	-	± 1,5
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal pelo método de extração Soxhlet	<17,6 mg/L	-	± 1,5
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	7,81 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,70 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	75 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,1

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3418
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28314.2023_Au_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	75 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	7,8 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Ferro Total	0,567 mg Fe/L	-	± 0,003
Fósforo Total	0,100 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	1,289 mg Mg/L	-	± 0,010
Manganês Total	< 0,013 mg Mn/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,252 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	0,059 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,035
Potássio Total	0,894 mg K/L	-	± 0,005
Temperatura Ambiente (c)	24,60 ºC	-	-
Temperatura da Amostra (c)	20,9 ºC	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Alumínio Total	0,050	0,015	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Cálcio Total	0,059	0,057	3,300	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,6x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	14/04/2023	17/04/2023
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$3,4x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	14/04/2023	02/05/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	15/04/2023	15/04/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3419
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28314.2023_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	7	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	15/04/2023	15/04/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	14/04/2023	14/04/2023
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	71,2	0,76 a 44808	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	13/04/2023	13/04/2023
Determinação de Cor verdadeira pelo método espectrofotométrico	10	3	67	-	SMWW, 23ª edição, Método 2120 C	14/04/2023	14/04/2023
Determinação de Hidrocarbonetos Totais (óleos minerais) pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	<17,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	20/04/2023	20/04/2023
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,15	-	PR-Tb-FQ 160	15/04/2023	15/04/2023
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,31	-	PR-Tb FQ 401	28/04/2023	28/04/2023
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	1,9	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	17/04/2023	20/04/2023
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	<17,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	20/04/2023	20/04/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	7,81	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O G	13/04/2023	13/04/2023
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,70	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	13/04/2023	13/04/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	43	14	75	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 C	27/04/2023	28/04/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3420
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28314.2023_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	0	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D	27/04/2023	28/04/2023
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	75	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 B	28/04/2023	28/04/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	7,8	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	15/04/2023	15/04/2023
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	17/04/2023	26/04/2023
Ferro Total	0,014	0,012	0,567	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,100	-	EPA Method 6010 D:2018	17/04/2023	18/04/2023
Magnésio Total	0,100	0,030	1,289	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Manganês Total	0,013	0,011	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,252	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	28/04/2023	28/04/2023
Nitrito (como N)	0,015	0,005	0,059	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	28/04/2023	28/04/2023
Potássio Total	0,050	0,015	0,894	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Temperatura Ambiente	-	-	24,60	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	13/04/2023	13/04/2023
Temperatura da Amostra	-	-	20,9	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	13/04/2023	13/04/2023

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

** 1ª Legislação	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3421
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28314.2023_Au_1_1

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade.
De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos
Código Ordem Serviço: A_28314.2023
Chave de autenticação: 10F-FSFU-8AP

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3422
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_28314.2023_Au_1_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 28314.2023_Au_1_1
Matriz: Água Bruta
Ponto Amostragem: -Ponto 01

Técnico de Amostragem: Freitag: Emerson Carlos de Quadros
Data Amostragem: 13/04/2023 - 11:40
Data Recebimento: 14/04/2023
Data de Emissão do Relatório: 02/05/2023

Observações: Transparência - 0,35
Plano de Amostragem: A_28314/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Transparência (c)	0,35 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Transparência	N/A	-	0,35	-	CETESB - guia de coleta	13/04/2023	13/04/2023

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos
Código Ordem Serviço: A_28314.2023
Chave de autenticação: 10F-FSFU-8AP

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3423
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28315.2023_Au_2_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 28315.2023_Au_2_1

Matriz: Água Bruta

Técnico de Amostragem: Freitag: Emerson Carlos de Quadros
Data Amostragem: 13/04/2023 - 12:20
Data Recebimento: 14/04/2023
Data de Emissão do Relatório: 02/05/2023

Ponto Amostragem: -Ponto 03

Observações: Transparência - 0,35
Plano de Amostragem: A_28315/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Alumínio Total	< 0,050 mg Al/L	-	± 0,005
Cálcio Total	3,183 mg Ca/L	-	± 0,008
Cobre Dissolvido	< 0,007 mg Cu/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,0x10^2$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,8x10^2$ UFC/100mL	-	± 0,17
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	16,58 µS/cm	-	± 2,6
Determinação de Cor verdadeira pelo método espectrofotométrico	22 CU	≤ 75 mg Pt/L	± 1
Determinação de Hidrocarbonetos Totais (óleos minerais) pelo método de extração Soxhlet	<17,6 mg/L	-	± 1,5
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,15 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,12
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	1,66 mg/L	Vide(**)	± 0,035
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	<17,6 mg/L	-	± 1,5
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal pelo método de extração Soxhlet	<17,6 mg/L	-	± 1,5
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	7,65 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,48 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	<43 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,1

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3424
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28315.2023_Au_2_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	13,8 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Ferro Total	0,750 mg Fe/L	-	± 0,003
Fósforo Total	0,083 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	1,239 mg Mg/L	-	± 0,010
Manganês Total	0,017 mg Mn/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	1,604 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	0,057 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,035
Potássio Total	0,789 mg K/L	-	± 0,005
Temperatura Ambiente (c)	25,6 ºC	-	-
Temperatura da Amostra (c)	23,7 ºC	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Alumínio Total	0,050	0,015	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Cálcio Total	0,059	0,057	3,183	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,0x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	14/04/2023	02/05/2023
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,8x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	14/04/2023	02/05/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	15/04/2023	15/04/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3425
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28315.2023_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	5	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	15/04/2023	15/04/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	14/04/2023	14/04/2023
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	16,58	0,76 a 44808	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	13/04/2023	13/04/2023
Determinação de Cor verdadeira pelo método espectrofotométrico	10	3	22	-	SMWW, 23ª edição, Método 2120 C	14/04/2023	14/04/2023
Determinação de Hidrocarbonetos Totais (óleos minerais) pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	<17,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	29/04/2023	29/04/2023
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,15	-	PR-Tb-FQ 160	15/04/2023	15/04/2023
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	1,66	-	PR-Tb FQ 401	28/04/2023	28/04/2023
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	16,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	27/04/2023	29/04/2023
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	<17,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	29/04/2023	29/04/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	7,65	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O G	13/04/2023	13/04/2023
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,48	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	13/04/2023	13/04/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	43	14	35	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 C	27/04/2023	28/04/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3426
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28315.2023_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	-10	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D	27/04/2023	28/04/2023
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	<43	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 B	27/04/2023	28/04/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	13,8	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	15/04/2023	15/04/2023
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	17/04/2023	26/04/2023
Ferro Total	0,014	0,012	0,750	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,083	-	EPA Method 6010 D:2018	17/04/2023	18/04/2023
Magnésio Total	0,100	0,030	1,239	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Manganês Total	0,013	0,011	0,017	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Nitrato (como N)	0,011	0,005	1,604	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	28/04/2023	28/04/2023
Nitrito (como N)	0,015	0,005	0,057	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	28/04/2023	28/04/2023
Potássio Total	0,050	0,015	0,789	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Temperatura Ambiente	-	-	25,6	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	13/04/2023	13/04/2023
Temperatura da Amostra	-	-	23,7	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	13/04/2023	13/04/2023

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

** **1ª Legislação**	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3427
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28315.2023_Au_2_1

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade.
De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos
Código Ordem Serviço: A_28315.2023
Chave de autenticação: 10F-FSFU-8AP

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3428
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_28315.2023_Au_2_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 28315.2023_Au_2_1

Matriz: Água Bruta

Ponto Amostragem: -Ponto 03

Técnico de Amostragem: Freitag: Emerson Carlos de Quadros
Data Amostragem: 13/04/2023 - 12:20
Data Recebimento: 14/04/2023
Data de Emissão do Relatório: 02/05/2023

Observações: Transparência - 0,35
Plano de Amostragem: A_28315/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Transparência (c)	0,35 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Transparência	N/A	-	0,35	-	CETESB - guia de coleta	13/04/2023	13/04/2023

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos
Código Ordem Serviço: A_28315.2023
Chave de autenticação: 10F-FSFU-8AP

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3429
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28316.2023_Au_3_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 28316.2023_Au_3_1

Matriz: Água Bruta

Técnico de Amostragem: Freitag: Emerson Carlos de Quadros
Data Amostragem: 13/04/2023 - 10:40
Data Recebimento: 14/04/2023
Data de Emissão do Relatório: 02/05/2023

Ponto Amostragem: -Ponto 02

Plano de Amostragem: A_28316/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Alumínio Total	0,206 mg Al/L	-	± 0,005
Cálcio Total	3,206 mg Ca/L	-	± 0,008
Cobre Dissolvido	< 0,007 mg Cu/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$5{,}3x10^2$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$8{,}0x10^2$ UFC/100mL	-	± 0,17
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	14,8 µS/cm	-	± 2,6
Determinação de Cor verdadeira pelo método espectrofotométrico	77 CU	≤ 75 mg Pt/L	± 1
Determinação de Hidrocarbonetos Totais (óleos minerais) pelo método de extração Soxhlet	<17,6 mg/L	-	± 1,5
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,18 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,12
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,37 mg/L	Vide(**)	± 0,035
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	<17,6 mg/L	-	± 1,5
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal pelo método de extração Soxhlet	<17,6 mg/L	-	± 1,5
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	8,17 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,34 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	<43 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,1
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3430
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28316.2023_Au_3_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	55 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	11,1 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Ferro Total	1,417 mg Fe/L	-	± 0,003
Fósforo Total	0,100 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	1,272 mg Mg/L	-	± 0,010
Manganês Total	0,028 mg Mn/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,308 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	0,062 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,035
Potássio Total	0,889 mg K/L	-	± 0,005
Temperatura Ambiente (c)	25,3 ºC	-	-
Temperatura da Amostra (c)	21,2 ºC	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Alumínio Total	0,050	0,015	0,206	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Cálcio Total	0,059	0,057	3,206	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$5,3x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	14/04/2023	02/05/2023
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$8,0x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	14/04/2023	02/05/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	15/04/2023	15/04/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	8	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	15/04/2023	15/04/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3431
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28316.2023_Au_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	14/04/2023	14/04/2023
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	14,8	0,76 a 44808	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	13/04/2023	13/04/2023
Determinação de Cor verdadeira pelo método espectrofotométrico	10	3	77	-	SMWW, 23ª edição, Método 2120 C	14/04/2023	14/04/2023
Determinação de Hidrocarbonetos Totais (óleos minerais) pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	<17,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	28/04/2023	28/04/2023
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,18	-	PR-Tb-FQ 160	15/04/2023	15/04/2023
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,37	-	PR-Tb FQ 401	28/04/2023	28/04/2023
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	-4,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	25/04/2023	28/04/2023
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	<17,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	28/04/2023	28/04/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	8,17	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O G	13/04/2023	13/04/2023
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,34	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	13/04/2023	13/04/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	43	14	35	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 C	27/04/2023	28/04/2023
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	20	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D	27/04/2023	28/04/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3432
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28316.2023_Au_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	55	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 B	28/04/2023	28/04/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	11,1	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	15/04/2023	15/04/2023
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	17/04/2023	26/04/2023
Ferro Total	0,014	0,012	1,417	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,100	-	EPA Method 6010 D:2018	17/04/2023	18/04/2023
Magnésio Total	0,100	0,030	1,272	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Manganês Total	0,013	0,011	0,028	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,308	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	28/04/2023	28/04/2023
Nitrito (como N)	0,015	0,005	0,062	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	28/04/2023	28/04/2023
Potássio Total	0,050	0,015	0,889	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Temperatura Ambiente	-	-	25,3	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	13/04/2023	13/04/2023
Temperatura da Amostra	-	-	21,2	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	13/04/2023	13/04/2023

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

** 1ª Legislação	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) Determinação de Cor verdadeira pelo método espectrofotométrico não atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s) neste relatório.

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3433
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28316.2023_Au_3_1

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos
Código Ordem Serviço: A_28316.2023
Chave de autenticação: 10F-FSFU-8AP

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3434
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_28316.2023_Au_3_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 28316.2023_Au_3_1
Matriz: Água Bruta
Ponto Amostragem: -Ponto 02
Plano de Amostragem: A_28316/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

Técnico de Amostragem: Freitag: Emerson Carlos de Quadros
Data Amostragem: 13/04/2023 - 10:40
Data Recebimento: 14/04/2023
Data de Emissão do Relatório: 02/05/2023

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Transparência (c)	0,30 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Transparência	N/A	-	0,30	-	CETESB - guia de coleta	13/04/2023	13/04/2023

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos
Código Ordem Serviço: A_28316.2023
Chave de autenticação: 10F-FSFU-8AP

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3435
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28317.2023_Au_4_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 28317.2023_Au_4_1

Matriz: Água Bruta

Ponto Amostragem: -Ponto 04

Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_28317/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

Técnico de Amostragem: Freitag: Emerson Carlos de Quadros
Data Amostragem: 13/04/2023 - 09:05
Data Recebimento: 14/04/2023
Data de Emissão do Relatório: 02/05/2023

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Alumínio Total	< 0,050 mg Al/L	-	± 0,005
Cálcio Total	4,661 mg Ca/L	-	± 0,008
Cobre Dissolvido	< 0,007 mg Cu/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,2x10^2$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$5,1x10^2$ UFC/100mL	-	± 0,17
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	19,6 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	83 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	59 µS/cm	-	± 2,6
Determinação de Cor verdadeira pelo método espectrofotométrico	87 CU	≤ 75 mg Pt/L	± 1
Determinação de Hidrocarbonetos Totais (óleos minerais) pelo método de extração Soxhlet	<17,6 mg/L	-	± 1,5
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,60 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,12
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,48 mg/L	Vide(**)	± 0,035
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	<17,6 mg/L	-	± 1,5
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal pelo método de extração Soxhlet	<17,6 mg/L	-	± 1,5
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	6,82 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,39 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	60 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,1

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3436
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28317.2023_Au_4_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	65 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	16,4 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Ferro Total	0,744 mg Fe/L	-	± 0,003
Fósforo Total	0,083 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	1,472 mg Mg/L	-	± 0,010
Manganês Total	0,028 mg Mn/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,412 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	0,065 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,035
Potássio Total	1,722 mg K/L	-	± 0,005
Temperatura Ambiente (c)	26,4 ºC	-	-
Temperatura da Amostra (c)	21,3 ºC	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Alumínio Total	0,050	0,015	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Cálcio Total	0,059	0,057	4,661	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,2x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	14/04/2023	02/05/2023
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$5,1x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	14/04/2023	02/05/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	19,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	15/04/2023	20/04/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3437
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28317.2023_Au_4_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	83	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	15/04/2023	15/04/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	14/04/2023	14/04/2023
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	59	0,76 a 44808	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	13/04/2023	13/04/2023
Determinação de Cor verdadeira pelo método espectrofotométrico	10	3	87	-	SMWW, 23ª edição, Método 2120 C	14/04/2023	14/04/2023
Determinação de Hidrocarbonetos Totais (óleos minerais) pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	<17,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	22/04/2023	22/04/2023
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,60	-	PR-Tb-FQ 160	15/04/2023	15/04/2023
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,48	-	PR-Tb FQ 401	28/04/2023	28/04/2023
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	2,8	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	17/04/2023	22/04/2023
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	<17,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	22/04/2023	22/04/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	6,82	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O G	13/04/2023	13/04/2023
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,39	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	13/04/2023	13/04/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	43	14	60	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 C	27/04/2023	28/04/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3438
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28317.2023_Au_4_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	5	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D	27/04/2023	28/04/2023
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	65	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 B	28/04/2023	28/04/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	16,4	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	15/04/2023	15/04/2023
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	17/04/2023	26/04/2023
Ferro Total	0,014	0,012	0,744	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,083	-	EPA Method 6010 D:2018	17/04/2023	18/04/2023
Magnésio Total	0,100	0,030	1,472	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Manganês Total	0,013	0,011	0,028	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,412	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	28/04/2023	28/04/2023
Nitrito (como N)	0,015	0,005	0,065	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	28/04/2023	28/04/2023
Potássio Total	0,050	0,015	1,722	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	17/04/2023	18/04/2023
Temperatura Ambiente	-	-	26,4	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	13/04/2023	13/04/2023
Temperatura da Amostra	-	-	21,3	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	13/04/2023	13/04/2023

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

** **1ª Legislação**	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3439
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_28317.2023_Au_4_1

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade.
De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias, Determinação de Cor verdadeira pelo método espectrofotométrico não atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s) neste relatório.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos
Código Ordem Serviço: A_28317.2023
Chave de autenticação: 10F-FSFU-8AP

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3440
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_28317.2023_Au_4_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 28317.2023_Au_4_1

Matriz: Água Bruta

Ponto Amostragem: -Ponto 04

Técnico de Amostragem: Freitag: Emerson Carlos de Quadros
Data Amostragem: 13/04/2023 - 09:05
Data Recebimento: 14/04/2023
Data de Emissão do Relatório: 02/05/2023

Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_28317/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Transparência (c)	0,35 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Transparência	N/A	-	0,35	-	CETESB - guia de coleta	13/04/2023	13/04/2023

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos
Código Ordem Serviço: A_28317.2023
Chave de autenticação: 10F-FSFU-8AP

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3441
Mov. 122

ANEXO 4 – ENSAIOS LABORATORIAIS ETAPA OBRAS

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3442
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31335.2024_Au_1_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 31335.2024_Au_1_1

Matriz: Água Bruta

Técnico de Amostragem: Freitag: Fernando Faustino dos Santos
Data Amostragem: 10/04/2024 - 11:12
Data Recebimento: 11/04/2024
Data de Emissão do Relatório: 23/04/2024

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: P1 Montante
Temperatura Amostra na coleta: 20,8ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Plano de Amostragem: A_31335/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Alumínio Total	3,070 mg Al/L	-	± 0,005
Cálcio Total	4,236 mg Ca/L	-	± 0,008
Cobre Dissolvido	<0,007 mg Cu/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$6,1x10^2$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$8,6x10^2$ UFC/100mL	-	± 0,14
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	186 CU	≤ 75 mg Pt/L	± 1
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	41 µS/cm	-	± 2,6

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3443
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31335.2024_Au_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	<0,3 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,04
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,71 mg/L	Vide(**)	± 0,035
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	6,23 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,51 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	20,60 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	60 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	41,1 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Ferro Total	3,567 mg Fe/L	-	± 0,003
Fósforo Total	0,093 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	1,879 mg Mg/L	-	± 0,010
Manganês Total	0,052 mg Mn/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,711 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,006 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,01
Potássio Total	2,018 mg K/L	-	± 0,005
Determinação da Temperatura em Campo (c)	20,8 ºC	-	-

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3444
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31335.2024_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Alumínio Total	0,050	0,015	3,070	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	4,236	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	0,004	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$6{,}1x10^2$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	11/04/2024	23/04/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$8{,}6x10^2$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	11/04/2024	23/04/2024
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	10	3	186	-	SMWW, 24ª edição, Método 2120 C	11/04/2024	11/04/2024
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	12/04/2024	12/04/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	10	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	12/04/2024	12/04/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	12/04/2024	12/04/2024
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	41	1,00 a 44808	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	10/04/2024	10/04/2024
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	0,3	0,03	0,2	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500 NH3 D / PR-Tb-FQ 404	23/04/2024	23/04/2024
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,71	-	PR-Tb FQ 401	22/04/2024	22/04/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3445
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31335.2024_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	18/04/2024	18/04/2024
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	18/04/2024	18/04/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	6,23	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	10/04/2024	10/04/2024
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,51	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	10/04/2024	10/04/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	20,60	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	18/04/2024	18/04/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	7	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	18/04/2024	19/04/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	60	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	18/04/2024	19/04/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	41,1	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	11/04/2024	11/04/2024
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	12/04/2024	15/04/2024
Ferro Total	0,014	0,012	3,567	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,093	-	EPA Method 6010 D:2018	11/04/2024	16/04/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	1,879	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Manganês Total	0,013	0,011	0,052	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,711	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/04/2024	22/04/2024
Nitrito (como N)	0,006	0,001	0,000	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/04/2024	22/04/2024
Potássio Total	0,050	0,015	2,018	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3446
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31335.2024_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Temperatura em Campo	-	-	20,8	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	10/04/2024	10/04/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

** 1ª Legislação	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3447
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31335.2024_Au_1_1



Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único não atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s) neste relatório.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3448
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31335.2024_Au_1_1

Código Ordem Serviço: A_31335.2024
Chave de autenticação: L52-53KV-A2W

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3449
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_31335.2024_Au_1_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 31335.2024_Au_1_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: P1 Montante
Temperatura Amostra na coleta: 20,8ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Técnico de Amostragem: Freitag: Fernando Faustino dos Santos
Data Amostragem: 10/04/2024 - 11:12
Data Recebimento: 11/04/2024
Data de Emissão do Relatório: 23/04/2024

Plano de Amostragem: A_31335/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Temperatura Ambiente (c)	26,0 ºC	-	-
Transparência (c)	25,0 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Temperatura Ambiente	-	-	26,0	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	10/04/2024	10/04/2024
Transparência	N/A	-	25,0	-	CETESB - guia de coleta	10/04/2024	10/04/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3450
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_31335.2024_Au_1_1



Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3451
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_31335.2024_Au_1_1

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Código Ordem Serviço: A_31335.2024
Chave de autenticação: L52-53KV-A2W

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3452
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31336.2024_Au_2_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 31336.2024_Au_2_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: P2 Reservatório
Temperatura Amostra na coleta: 21,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado

Técnico de Amostragem: Freitag: Fernando Faustino dos Santos
Data Amostragem: 10/04/2024 - 10:34
Data Recebimento: 11/04/2024
Data de Emissão do Relatório: 23/04/2024

Plano de Amostragem: A_31336/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Alumínio Total	2,096 mg Al/L	-	± 0,005
Cálcio Total	4,533 mg Ca/L	-	± 0,008
Cobre Dissolvido	<0,007 mg Cu/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$6{,}8x10^{2}$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$4{,}7x10^{3}$ UFC/100mL	-	± 0,14
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	120 CU	≤ 75 mg Pt/L	± 1
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	44 µS/cm	-	± 2,6

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3453
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31336.2024_Au_2_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	<0,3 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,04
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,84 mg/L	Vide(**)	± 0,035
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	6,17 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,87 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	21,60 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	50 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	57,6 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Ferro Total	2,641 mg Fe/L	-	± 0,003
Fósforo Total	0,084 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	1,958 mg Mg/L	-	± 0,010
Manganês Total	0,053 mg Mn/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,838 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,006 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,01
Potássio Total	2,395 mg K/L	-	± 0,005
Determinação da Temperatura em Campo (c)	21,9 ºC	-	-

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3454
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31336.2024_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Alumínio Total	0,050	0,015	2,096	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	4,533	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	0,003	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$6,8x10^2$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	11/04/2024	23/04/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$4,7x10^3$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	11/04/2024	23/04/2024
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	10	3	120	-	SMWW, 24ª edição, Método 2120 C	11/04/2024	11/04/2024
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	12/04/2024	12/04/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	6	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	12/04/2024	12/04/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	12/04/2024	12/04/2024
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	44	1,00 a 44808	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	10/04/2024	10/04/2024
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	0,3	0,03	0,1	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500 NH3 D / PR-Tb-FQ 404	23/04/2024	23/04/2024
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,84	-	PR-Tb FQ 401	22/04/2024	22/04/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3455
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31336.2024_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	18/04/2024	18/04/2024
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	18/04/2024	18/04/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	6,17	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	10/04/2024	10/04/2024
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,87	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	10/04/2024	10/04/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	21,60	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	18/04/2024	18/04/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	13	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	18/04/2024	19/04/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	50	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	18/04/2024	19/04/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	57,6	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	11/04/2024	11/04/2024
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	12/04/2024	15/04/2024
Ferro Total	0,014	0,012	2,641	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,084	-	EPA Method 6010 D:2018	11/04/2024	16/04/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	1,958	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Manganês Total	0,013	0,011	0,053	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,838	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/04/2024	22/04/2024
Nitrito (como N)	0,006	0,001	0,000	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/04/2024	22/04/2024
Potássio Total	0,050	0,015	2,395	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3456
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31336.2024_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Temperatura em Campo	-	-	21,9	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	10/04/2024	10/04/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

** 1ª Legislação	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3457
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31336.2024_Au_2_1



Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único não atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s) neste relatório.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3458
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31336.2024_Au_2_1

Código Ordem Serviço: A_31336.2024
Chave de autenticação: L52-53KV-A2W

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3459
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_31336.2024_Au_2_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 31336.2024_Au_2_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: P2 Reservatório
Temperatura Amostra na coleta: 21,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado

Técnico de Amostragem: Freitag: Fernando Faustino dos Santos
Data Amostragem: 10/04/2024 - 10:34
Data Recebimento: 11/04/2024
Data de Emissão do Relatório: 23/04/2024

Plano de Amostragem: A_31336/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Temperatura Ambiente (c)	25,0 ºC	-	-
Transparência (c)	20,0 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Temperatura Ambiente	-	-	25,0	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	10/04/2024	10/04/2024
Transparência	N/A	-	20,0	-	CETESB - guia de coleta	10/04/2024	10/04/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3460
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_31336.2024_Au_2_1



Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3461
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_31336.2024_Au_2_1

Código Ordem Serviço: A_31336.2024
Chave de autenticação: L52-53KV-A2W

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3462
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31337.2024_Au_3_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 31337.2024_Au_3_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: P3 Trecho de vazão reduzida
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Sim

Técnico de Amostragem: Freitag: Fernando Faustino dos Santos
Data Amostragem: 10/04/2024 - 09:20
Data Recebimento: 11/04/2024
Data de Emissão do Relatório: 23/04/2024

Observações: o ponto foi coletado bem próximo do ponto específico, pelo acesso menos perigoso. Não foi feito transparência com o disco de sehe,pois o local do arremesso era muito perigoso
Plano de Amostragem: A_31337/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Alumínio Total	1,455 mg Al/L	-	± 0,005
Cálcio Total	3,981 mg Ca/L	-	± 0,008
Cobre Dissolvido	<0,007 mg Cu/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$6{,}5x10^{2}$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$3{,}0x10^{4}$ UFC/100mL	-	± 0,14
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	285 CU	≤ 75 mg Pt/L	± 1
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	240 µS/cm	-	± 2,6

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3463
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31337.2024_Au_3_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	<0,3 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,04
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,89 mg/L	Vide(**)	± 0,035
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	6,10 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,79 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	21,80 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	62 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	76,3 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Ferro Total	2,220 mg Fe/L	-	± 0,003
Fósforo Total	0,074 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	1,741 mg Mg/L	-	± 0,010
Manganês Total	0,055 mg Mn/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,888 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,006 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,01
Potássio Total	2,129 mg K/L	-	± 0,005
Determinação da Temperatura em Campo (c)	28,9 ºC	-	-

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3464
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31337.2024_Au_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Alumínio Total	0,050	0,015	1,455	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	3,981	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	0,005	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$6{,}5x10^{2}$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	11/04/2024	23/04/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$3{,}0x10^{4}$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	11/04/2024	23/04/2024
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	10	3	285	-	SMWW, 24ª edição, Método 2120 C	11/04/2024	11/04/2024
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	12/04/2024	12/04/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	3	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	12/04/2024	12/04/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	12/04/2024	12/04/2024
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	240	1,00 a 44808	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	10/04/2024	10/04/2024
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	0,3	0,03	0,1	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500 NH3 D / PR-Tb-FQ 404	23/04/2024	23/04/2024
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,89	-	PR-Tb FQ 401	22/04/2024	22/04/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3465
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31337.2024_Au_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	18/04/2024	18/04/2024
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	18/04/2024	18/04/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	6,10	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	10/04/2024	10/04/2024
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,79	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	10/04/2024	10/04/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	21,80	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	18/04/2024	18/04/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	10	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	18/04/2024	19/04/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	62	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	18/04/2024	19/04/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	76,3	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	11/04/2024	11/04/2024
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	12/04/2024	15/04/2024
Ferro Total	0,014	0,012	2,220	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,074	-	EPA Method 6010 D:2018	11/04/2024	16/04/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	1,741	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Manganês Total	0,013	0,011	0,055	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,888	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/04/2024	22/04/2024
Nitrito (como N)	0,006	0,001	0,000	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/04/2024	22/04/2024
Potássio Total	0,050	0,015	2,129	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3466
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31337.2024_Au_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Temperatura em Campo	-	-	28,9	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	10/04/2024	10/04/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

** 1ª Legislação	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

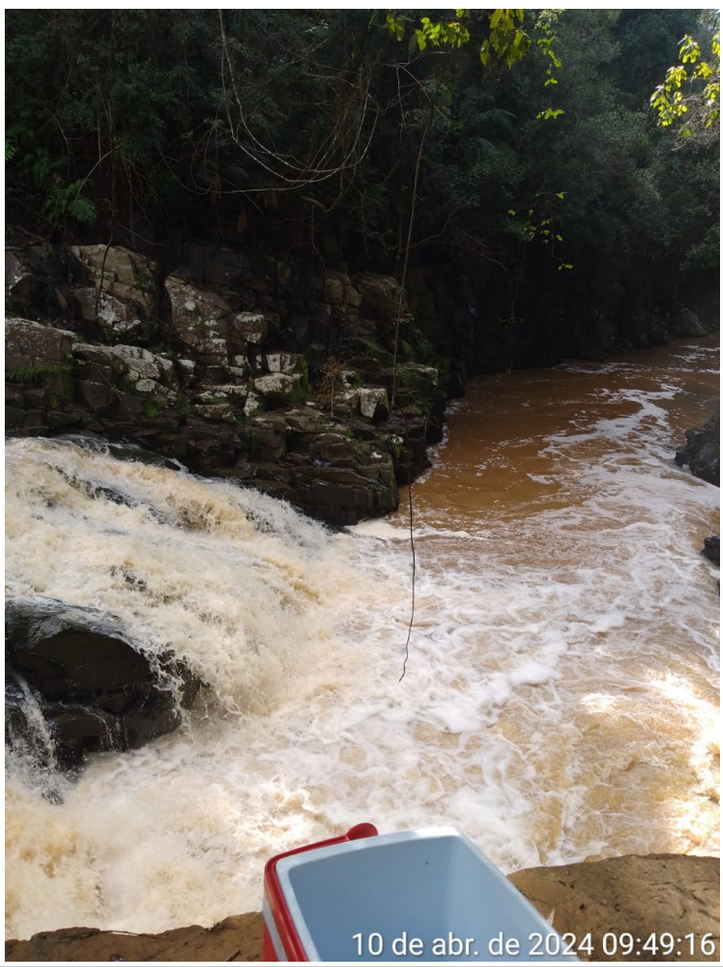
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3467
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31337.2024_Au_3_1



Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único não atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s) neste relatório.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3468
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31337.2024_Au_3_1

Código Ordem Serviço: A_31337.2024
Chave de autenticação: L52-53KV-A2W

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3469
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_31337.2024_Au_3_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 31337.2024_Au_3_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: P3 Trecho de vazão reduzida
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Sim

Técnico de Amostragem: Freitag: Fernando Faustino dos Santos
Data Amostragem: 10/04/2024 - 09:20
Data Recebimento: 11/04/2024
Data de Emissão do Relatório: 23/04/2024

Observações: o ponto foi coletado bem próximo do ponto específico, pelo acesso menos perigoso. Não foi feito transparência com o disco de sehe,pois o local do arremesso era muito perigoso
Plano de Amostragem: A_31337/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Temperatura Ambiente (c)	25,0 ºC	-	-
Transparência (c)	NI m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Temperatura Ambiente	-	-	25,0	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	10/04/2024	10/04/2024
Transparência	N/A	-	NI	-	CETESB - guia de coleta	10/04/2024	10/04/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

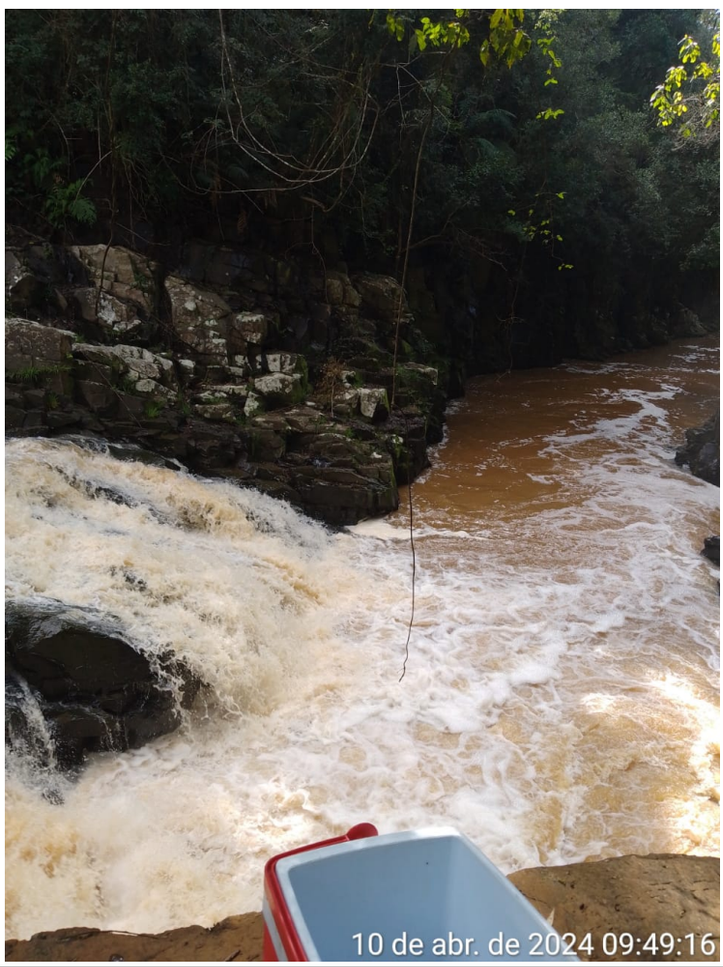
Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3470
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_31337.2024_Au_3_1



Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3471
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_31337.2024_Au_3_1

Código Ordem Serviço: A_31337.2024
Chave de autenticação: L52-53KV-A2W

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3472
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31338.2024_Au_4_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 31338.2024_Au_4_1

Matriz: Água Bruta

Técnico de Amostragem: Freitag: Fernando Faustino dos Santos
Data Amostragem: 10/04/2024 - 13:54
Data Recebimento: 11/04/2024
Data de Emissão do Relatório: 23/04/2024

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: P4 Jusante
Temperatura Amostra na coleta: 22,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Plano de Amostragem: A_31338/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Alumínio Total	1,755 mg Al/L	-	± 0,005
Cálcio Total	4,221 mg Ca/L	-	± 0,008
Cobre Dissolvido	0,008 mg Cu/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$6{,}1x10^{2}$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$8{,}6x10^{3}$ UFC/100mL	-	± 0,14
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	265 CU	≤ 75 mg Pt/L	± 1
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	41 µS/cm	-	± 2,6

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3473
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31338.2024_Au_4_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	<0,3 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,04
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,91 mg/L	Vide(**)	± 0,035
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	6,25 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,61 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	24,30 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	62,5 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Ferro Total	2,230 mg Fe/L	-	± 0,003
Fósforo Total	0,071 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	1,970 mg Mg/L	-	± 0,010
Manganês Total	0,046 mg Mn/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,911 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,006 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,01
Potássio Total	2,148 mg K/L	-	± 0,005
Determinação da Temperatura em Campo (c)	22,9 ºC	-	-

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3474
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31338.2024_Au_4_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Alumínio Total	0,050	0,015	1,755	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	4,221	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	0,008	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$6{,}1x10^{2}$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	11/04/2024	23/04/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$8{,}6x10^{3}$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	11/04/2024	23/04/2024
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	10	3	265	-	SMWW, 24ª edição, Método 2120 C	11/04/2024	11/04/2024
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	12/04/2024	12/04/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	12/04/2024	12/04/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	12/04/2024	12/04/2024
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	41	1,00 a 44808	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	10/04/2024	10/04/2024
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	0,3	0,03	0,1	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500 NH3 D / PR-Tb-FQ 404	23/04/2024	23/04/2024
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,91	-	PR-Tb FQ 401	22/04/2024	22/04/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3475
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31338.2024_Au_4_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	18/04/2024	18/04/2024
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	18/04/2024	18/04/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	6,25	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	10/04/2024	10/04/2024
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,61	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	10/04/2024	10/04/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	24,30	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	22/04/2024	22/04/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	15	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	17/04/2024	18/04/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	23	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	17/04/2024	19/04/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	62,5	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	11/04/2024	11/04/2024
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	12/04/2024	15/04/2024
Ferro Total	0,014	0,012	2,230	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,071	-	EPA Method 6010 D:2018	11/04/2024	16/04/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	1,970	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Manganês Total	0,013	0,011	0,046	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,911	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/04/2024	22/04/2024
Nitrito (como N)	0,006	0,001	0,000	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/04/2024	22/04/2024
Potássio Total	0,050	0,015	2,148	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/04/2024	16/04/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3476
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31338.2024_Au_4_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Temperatura em Campo	-	-	22,9	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	10/04/2024	10/04/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

** 1ª Legislação	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3477
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31338.2024_Au_4_1



Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único não atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s) neste relatório.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3478
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_31338.2024_Au_4_1

Código Ordem Serviço: A_31338.2024
Chave de autenticação: L52-53KV-A2W

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3479
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_31338.2024_Au_4_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 31338.2024_Au_4_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: P4 Jusante
Temperatura Amostra na coleta: 22,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Técnico de Amostragem: Freitag: Fernando Faustino dos Santos
Data Amostragem: 10/04/2024 - 13:54
Data Recebimento: 11/04/2024
Data de Emissão do Relatório: 23/04/2024

Plano de Amostragem: A_31338/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Temperatura Ambiente (c)	27,0 ºC	-	-
Transparência (c)	25,0 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Temperatura Ambiente	-	-	27,0	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	10/04/2024	10/04/2024
Transparência	N/A	-	25,0	-	CETESB - guia de coleta	10/04/2024	10/04/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3480
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_31338.2024_Au_4_1



Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3481
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_31338.2024_Au_4_1

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Código Ordem Serviço: A_31338.2024
Chave de autenticação: L52-53KV-A2W

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3482
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61120.2024_Au_1_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 61120.2024_Au_1_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: -Ponto 01
Temperatura Amostra na coleta: 15,1ºC
Condições Climáticas: Nublado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Técnico de Amostragem: Freitag: Felipe Nunes Rateke
Data Amostragem: 04/07/2024 - 15:30
Data Recebimento: 05/07/2024
Data de Emissão do Relatório: 24/07/2024

Recoleta: Não
Plano de Amostragem: A_61120/2024
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Alumínio Total	0,272 mg Al/L	-	± 0,005
Cálcio Total	5,026 mg Ca/L	-	± 0,008
Cobre Dissolvido	<0,007 mg Cu/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,0x10^2$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$8,0x10^2$ UFC/100mL	-	± 0,14
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	83 µS/cm	-	± 2,6
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	58 CU	≤ 75 mg Pt/L	± 1

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3483
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61120.2024_Au_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Hidrocarbonetos totais (óleos minerais) por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	<0,10 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,12
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,30 mg/L	Vide(**)	± 0,035
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	8,46 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	6,27 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	<43 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,1
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<30 mg/L	-	± 1,8
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	6,6 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Ferro Total	0,966 mg Fe/L	-	± 0,003
Fósforo Total	0,021 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	2,114 mg Mg/L	-	± 0,010
Manganês Total	0,014 mg Mn/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,297 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,006 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,01
Potássio Total	1,130 mg K/L	-	± 0,005
Determinação da Temperatura (c)	15,12 ºC	-	-

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO
Fls. 3484
Mov. 122
INTEGRADO DO ESTADO

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61120.2024_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Alumínio Total	0,050	0,015	0,272	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	5,026	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	0,002	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,0x10^2$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	05/07/2024	16/07/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$8,0x10^2$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	05/07/2024	16/07/2024
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	06/07/2024	06/07/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	2	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	06/07/2024	06/07/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	05/07/2024	05/07/2024
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	83	1,00 a 44808	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	04/07/2024	04/07/2024
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	10	3	58	-	SMWW, 24ª edição, Método 2120 C	05/07/2024	05/07/2024
Determinação de Hidrocarbonetos totais (óleos minerais) por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	16/07/2024	16/07/2024
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,08	-	PR-Tb-FQ 160	17/07/2024	17/07/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3485
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61120.2024_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,30	-	PR-Tb FQ 401	23/07/2024	23/07/2024
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	16/07/2024	16/07/2024
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	16/07/2024	16/07/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	8,46	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	04/07/2024	04/07/2024
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	6,27	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	04/07/2024	04/07/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	43	14	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 C	15/07/2024	16/07/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	30	7	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	15/07/2024	16/07/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	<43	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	16/07/2024	16/07/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	6,6	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	06/07/2024	06/07/2024
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	05/07/2024	08/07/2024
Ferro Total	0,014	0,012	0,966	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,021	-	EPA Method 6010 D:2018	08/07/2024	15/07/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	2,114	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Manganês Total	0,013	0,011	0,014	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,297	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	23/07/2024	23/07/2024
Nitrito (como N)	0,006	0,001	0,000	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	23/07/2024	23/07/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3486
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61120.2024_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Potássio Total	0,050	0,015	1,130	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Determinação da Temperatura	-	-	15,12	0 a 40 - Amostra Água	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	04/07/2024	04/07/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

** 1ª Legislação	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3487
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61120.2024_Au_1_1



Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3488
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61120.2024_Au_1_1

Código Ordem Serviço: A_61120.2024
Chave de autenticação: UV0-1BW5-S7V

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3489
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_61120.2024_Au_1_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 61120.2024_Au_1_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: -Ponto 01
Temperatura Amostra na coleta: 15,1ºC
Condições Climáticas: Nublado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Técnico de Amostragem: Freitag: Felipe Nunes Rateke
Data Amostragem: 04/07/2024 - 15:30
Data Recebimento: 05/07/2024
Data de Emissão do Relatório: 24/07/2024

Recoleta: Não
Plano de Amostragem: A_61120/2024
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Temperatura Ambiente (c)	15,0 ºC	-	-
Transparência (c)	0,55 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Temperatura Ambiente	-	-	15,0	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	04/07/2024	04/07/2024
Transparência	N/A	-	0,55	-	CETESB - guia de coleta	04/07/2024	04/07/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

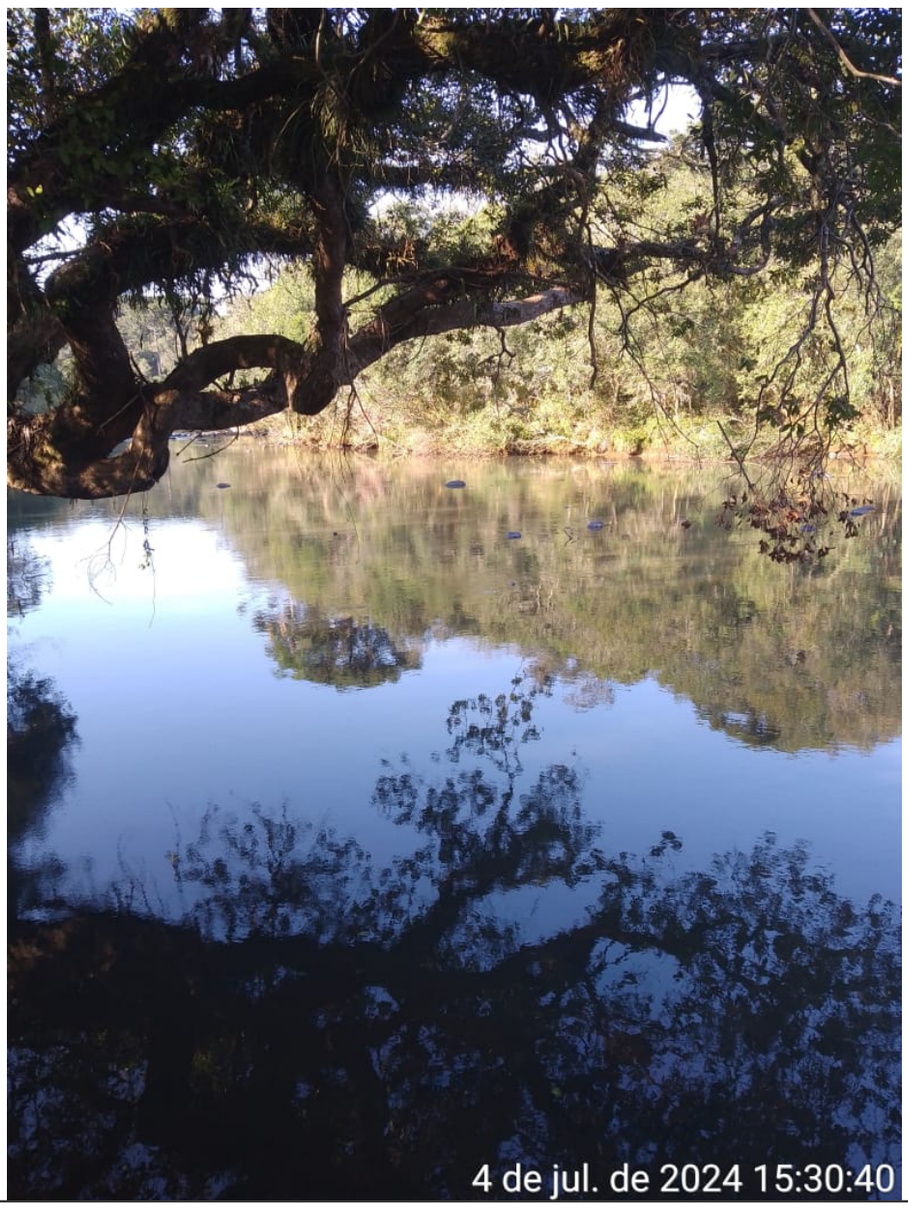
Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3490
Mov. 122

RELATÓRIO DE ENSAIO A_61120.2024_Au_1_1



Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3491
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_61120.2024_Au_1_1

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A_61120.2024
Chave de autenticação: UV0-1BW5-S7V

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3492
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61121.2024_Au_2_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 61121.2024_Au_2_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: -Ponto 02
Temperatura Amostra na coleta: 16,2ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Técnico de Amostragem: Freitag: Felipe Nunes Rateke
Data Amostragem: 04/07/2024 - 14:20
Data Recebimento: 05/07/2024
Data de Emissão do Relatório: 22/07/2024

Recoleta: Não
Plano de Amostragem: A_61121/2024
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Alumínio Total	0,417 mg Al/L	-	± 0,005
Cálcio Total	5,765 mg Ca/L	-	± 0,008
Cobre Dissolvido	<0,007 mg Cu/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$3,0x10^{1}$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,0x10^{2}$ UFC/100mL	-	± 0,14
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	67 µS/cm	-	± 2,6
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	59 CU	≤ 75 mg Pt/L	± 1

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3493
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61121.2024_Au_2_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Hidrocarbonetos totais (óleos minerais) por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	<0,10 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,12
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,52 mg/L	Vide(**)	± 0,035
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	8,03 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,49 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	<43 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,1
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<30 mg/L	-	± 1,8
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	7,2 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Ferro Total	1,064 mg Fe/L	-	± 0,003
Fósforo Total	0,025 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	2,307 mg Mg/L	-	± 0,010
Manganês Total	0,021 mg Mn/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,520 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,006 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,01
Potássio Total	1,204 mg K/L	-	± 0,005
Determinação da Temperatura (c)	16,22 ºC	-	-

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3494
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61121.2024_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Alumínio Total	0,050	0,015	0,417	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	5,765	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	0,003	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$3{,}0x10^{1}$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	05/07/2024	16/07/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1{,}0x10^{2}$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	05/07/2024	16/07/2024
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	06/07/2024	06/07/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	7	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	06/07/2024	06/07/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	05/07/2024	05/07/2024
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	67	1,00 a 44808	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	04/07/2024	04/07/2024
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	10	3	59	-	SMWW, 24ª edição, Método 2120 C	05/07/2024	05/07/2024
Determinação de Hidrocarbonetos totais (óleos minerais) por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	16/07/2024	16/07/2024
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,06	-	PR-Tb-FQ 160	17/07/2024	17/07/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3495
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61121.2024_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,52	-	PR-Tb FQ 401	22/07/2024	22/07/2024
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	16/07/2024	16/07/2024
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	16/07/2024	16/07/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	8,03	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	04/07/2024	04/07/2024
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,49	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	04/07/2024	04/07/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	43	14	10	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 C	15/07/2024	16/07/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	30	7	10	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	15/07/2024	16/07/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	<43	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	16/07/2024	16/07/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	7,2	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	06/07/2024	06/07/2024
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	05/07/2024	08/07/2024
Ferro Total	0,014	0,012	1,064	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,025	-	EPA Method 6010 D:2018	08/07/2024	15/07/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	2,307	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Manganês Total	0,013	0,011	0,021	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,520	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/07/2024	22/07/2024
Nitrito (como N)	0,006	0,001	0,000	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/07/2024	22/07/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3496
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61121.2024_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Potássio Total	0,050	0,015	1,204	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Determinação da Temperatura	-	-	16,22	0 a 40 - Amostra Água	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	04/07/2024	04/07/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

** 1ª Legislação	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3497
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61121.2024_Au_2_1



Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Jader David Klug/Gestor de Matrizes de Alimentos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3498
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61121.2024_Au_2_1

Código Ordem Serviço: A_61121.2024
Chave de autenticação: UV0-1BW5-S7V

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3499
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_61121.2024_Au_2_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 61121.2024_Au_2_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: -Ponto 02
Temperatura Amostra na coleta: 16,2ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Técnico de Amostragem: Freitag: Felipe Nunes Rateke
Data Amostragem: 04/07/2024 - 14:20
Data Recebimento: 05/07/2024
Data de Emissão do Relatório: 22/07/2024

Recoleta: Não
Plano de Amostragem: A_61121/2024
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Temperatura Ambiente (c)	16,0 ºC	-	-
Transparência (c)	0,76 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Temperatura Ambiente	-	-	16,0	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	04/07/2024	04/07/2024
Transparência	N/A	-	0,76	-	CETESB - guia de coleta	04/07/2024	04/07/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3500
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_61121.2024_Au_2_1



Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3501
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_61121.2024_Au_2_1

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Jader David Klug/Gestor de Matrizes de Alimentos

Código Ordem Serviço: A_61121.2024
Chave de autenticação: UV0-1BW5-S7V

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3502
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61122.2024_Au_3_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 61122.2024_Au_3_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: -Ponto 03
Condições Climáticas: Ensolarado

Técnico de Amostragem: Freitag: Felipe Nunes Rateke
Data Amostragem: 04/07/2024 - 13:30
Data Recebimento: 05/07/2024
Data de Emissão do Relatório: 22/07/2024

Recoleta: Não
Plano de Amostragem: A_61122/2024
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Alumínio Total	0,168 mg Al/L	-	± 0,005
Cálcio Total	5,270 mg Ca/L	-	± 0,008
Cobre Dissolvido	<0,007 mg Cu/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$3{,}0x10^{1}$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$5{,}5x10^{2}$ UFC/100mL	-	± 0,14
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	90 µS/cm	-	± 2,6
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	63 CU	≤ 75 mg Pt/L	± 1

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3503
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61122.2024_Au_3_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Hidrocarbonetos totais (óleos minerais) por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	<0,10 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,12
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,10 mg/L	Vide(**)	± 0,035
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	7,93 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,44 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	<43 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,1
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<30 mg/L	-	± 1,8
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	<30 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	4,9 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Ferro Total	0,839 mg Fe/L	-	± 0,003
Fósforo Total	<0,013 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	2,290 mg Mg/L	-	± 0,010
Manganês Total	<0,013 mg Mn/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,075 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	0,027 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,01
Potássio Total	1,228 mg K/L	-	± 0,005
Determinação da Temperatura (c)	15,86 ºC	-	-

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3504
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61122.2024_Au_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Alumínio Total	0,050	0,015	0,168	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	5,270	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	0,004	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$3{,}0x10^{1}$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	05/07/2024	16/07/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$5{,}5x10^{2}$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	05/07/2024	16/07/2024
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	06/07/2024	06/07/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	1	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	06/07/2024	06/07/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	05/07/2024	05/07/2024
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	90	1,00 a 44808	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	04/07/2024	04/07/2024
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	10	3	63	-	SMWW, 24ª edição, Método 2120 C	05/07/2024	05/07/2024
Determinação de Hidrocarbonetos totais (óleos minerais) por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	16/07/2024	16/07/2024
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,07	-	PR-Tb-FQ 160	17/07/2024	17/07/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3505
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61122.2024_Au_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,10	-	PR-Tb FQ 401	19/07/2024	19/07/2024
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	16/07/2024	16/07/2024
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	16/07/2024	16/07/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	7,93	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	04/07/2024	04/07/2024
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,44	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	04/07/2024	04/07/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	43	14	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 C	15/07/2024	16/07/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	30	7	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	15/07/2024	16/07/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	<30	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	16/07/2024	16/07/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	4,9	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	06/07/2024	06/07/2024
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	05/07/2024	08/07/2024
Ferro Total	0,014	0,012	0,839	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,012	-	EPA Method 6010 D:2018	08/07/2024	15/07/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	2,290	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Manganês Total	0,013	0,011	0,012	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,075	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	19/07/2024	19/07/2024
Nitrito (como N)	0,006	0,001	0,027	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	19/07/2024	19/07/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3506
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61122.2024_Au_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Potássio Total	0,050	0,015	1,228	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Determinação da Temperatura	-	-	15,86	0 a 40 - Amostra Água	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	04/07/2024	04/07/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

** 1ª Legislação	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

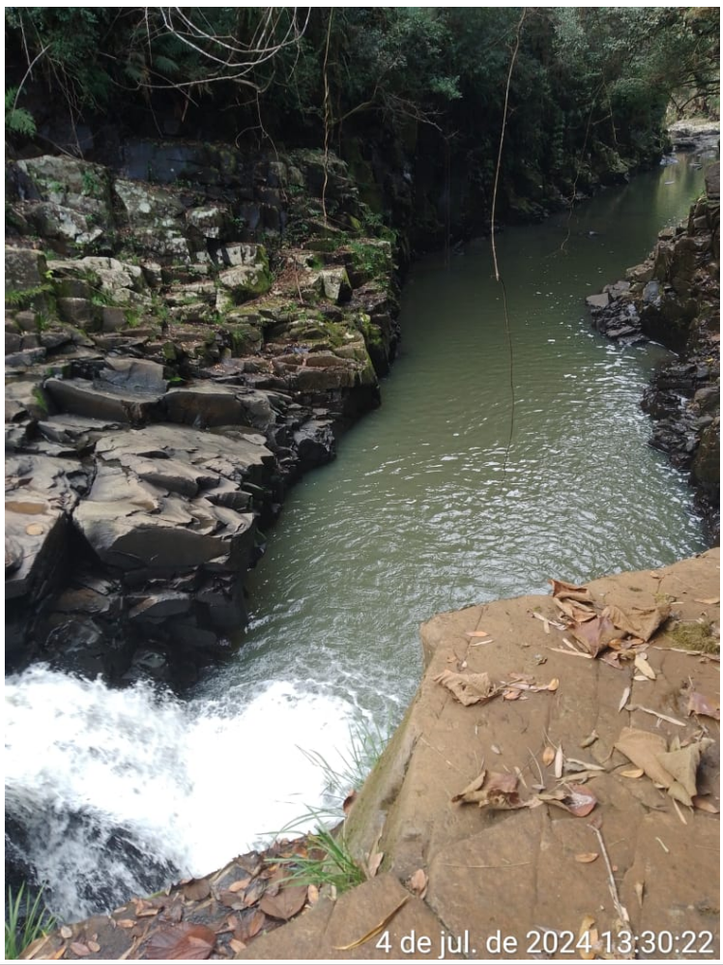
Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3507
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61122.2024_Au_3_1



Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Jader David Klug/Gestor de Matrizes de Alimentos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3508
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61122.2024_Au_3_1

Código Ordem Serviço: A_61122.2024
Chave de autenticação: UV0-1BW5-S7V

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3509
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_61122.2024_Au_3_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 61122.2024_Au_3_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: -Ponto 03
Condições Climáticas: Ensolarado

Técnico de Amostragem: Freitag: Felipe Nunes Rateke
Data Amostragem: 04/07/2024 - 13:30
Data Recebimento: 05/07/2024
Data de Emissão do Relatório: 22/07/2024

Recoleta: Não
Plano de Amostragem: A_61122/2024
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Temperatura Ambiente (c)	16,0 ºC	-	-
Transparência (c)	0,67 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Temperatura Ambiente	-	-	16,0	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	04/07/2024	04/07/2024
Transparência	N/A	-	0,67	-	CETESB - guia de coleta	04/07/2024	04/07/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

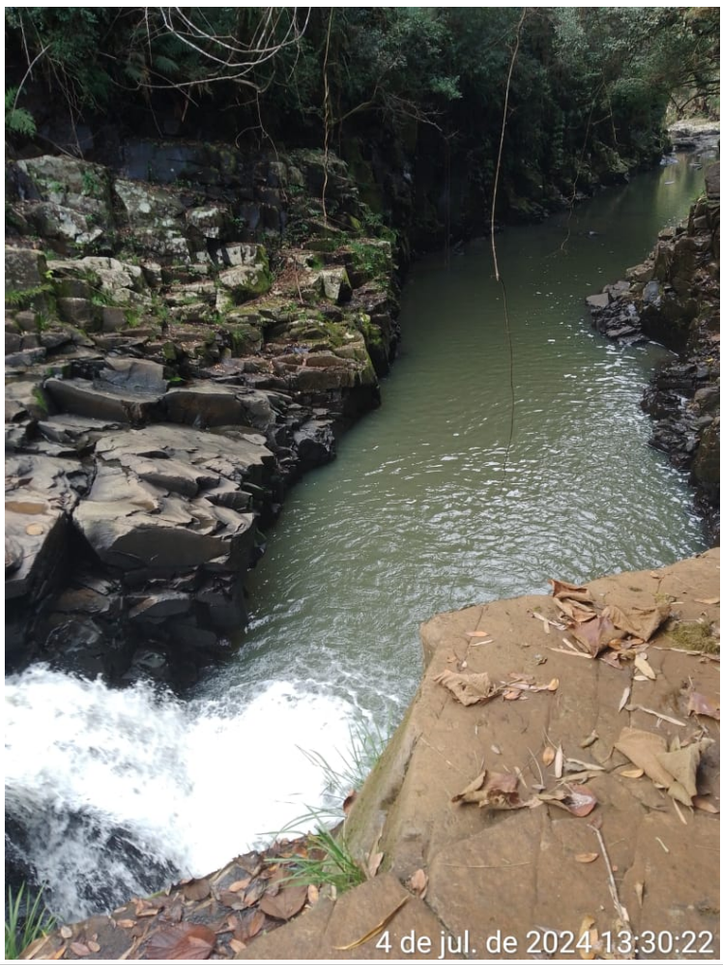
Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3510
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_61122.2024_Au_3_1



Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Jader David Klug/Gestor de Matrizes de Alimentos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3511
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_61122.2024_Au_3_1

Código Ordem Serviço: A_61122.2024
Chave de autenticação: UV0-1BW5-S7V

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3512
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61123.2024_Au_4_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 61123.2024_Au_4_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: -Ponto 04
Temperatura Amostra na coleta: 14,3ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Técnico de Amostragem: Freitag: Felipe Nunes Rateke
Data Amostragem: 04/07/2024 - 09:30
Data Recebimento: 05/07/2024
Data de Emissão do Relatório: 22/07/2024

Recoleta: Não
Plano de Amostragem: A_61123/2024
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Alumínio Total	0,275 mg Al/L	-	± 0,005
Cálcio Total	5,136 mg Ca/L	-	± 0,008
Cobre Dissolvido	<0,007 mg Cu/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,0x10^2$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$5,0x10^2$ UFC/100mL	-	± 0,14
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	108 µS/cm	-	± 2,6
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	57 CU	≤ 75 mg Pt/L	± 1

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3513
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61123.2024_Au_4_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Hidrocarbonetos totais (óleos minerais) por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	<0,10 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,12
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,21 mg/L	Vide(**)	± 0,035
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	8,5 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,67 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	<43 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,1
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<30 mg/L	-	± 1,8
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	4,8 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Ferro Total	0,836 mg Fe/L	-	± 0,003
Fósforo Total	<0,013 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	2,161 mg Mg/L	-	± 0,010
Manganês Total	<0,013 mg Mn/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,210 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,006 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,01
Potássio Total	1,193 mg K/L	-	± 0,005
Determinação da Temperatura (c)	14,35 ºC	-	-

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3514
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61123.2024_Au_4_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Alumínio Total	0,050	0,015	0,275	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	5,136	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	0,003	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,0x10^2$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	05/07/2024	16/07/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$5,0x10^2$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	05/07/2024	16/07/2024
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,8	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	06/07/2024	11/07/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	17	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	06/07/2024	06/07/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	05/07/2024	05/07/2024
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	108	1,00 a 44808	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	04/07/2024	04/07/2024
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	10	3	57	-	SMWW, 24ª edição, Método 2120 C	05/07/2024	05/07/2024
Determinação de Hidrocarbonetos totais (óleos minerais) por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	16/07/2024	16/07/2024
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,05	-	PR-Tb-FQ 160	17/07/2024	17/07/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3515
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61123.2024_Au_4_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,21	-	PR-Tb FQ 401	19/07/2024	19/07/2024
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	16/07/2024	16/07/2024
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	16/07/2024	16/07/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	8,5	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	04/07/2024	04/07/2024
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,67	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	04/07/2024	04/07/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	43	14	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 C	15/07/2024	16/07/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	30	7	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	15/07/2024	16/07/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	<43	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	16/07/2024	16/07/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	4,8	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	06/07/2024	06/07/2024
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	05/07/2024	08/07/2024
Ferro Total	0,014	0,012	0,836	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,012	-	EPA Method 6010 D:2018	08/07/2024	15/07/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	2,161	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Manganês Total	0,013	0,011	0,007	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,210	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	19/07/2024	19/07/2024
Nitrito (como N)	0,006	0,001	0,000	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	19/07/2024	19/07/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3516
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61123.2024_Au_4_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Potássio Total	0,050	0,015	1,193	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/07/2024	15/07/2024
Determinação da Temperatura	-	-	14,35	0 a 40 - Amostra Água	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	04/07/2024	04/07/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

** 1ª Legislação	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3517
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61123.2024_Au_4_1



Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Josiane Camila Steffen/Gestora de Processos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3518
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_61123.2024_Au_4_1

Código Ordem Serviço: A_61123.2024
Chave de autenticação: UV0-1BW5-S7V

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3519
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_61123.2024_Au_4_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 61123.2024_Au_4_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: -Ponto 04
Temperatura Amostra na coleta: 14,3ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Técnico de Amostragem: Freitag: Felipe Nunes Rateke
Data Amostragem: 04/07/2024 - 09:30
Data Recebimento: 05/07/2024
Data de Emissão do Relatório: 22/07/2024

Recoleta: Não
Plano de Amostragem: A_61123/2024
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Temperatura Ambiente (c)	17,0 ºC	-	-
Transparência (c)	0,85 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Temperatura Ambiente	-	-	17,0	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	04/07/2024	04/07/2024
Transparência	N/A	-	0,85	-	CETESB - guia de coleta	04/07/2024	04/07/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3520
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_61123.2024_Au_4_1



Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3521
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_61123.2024_Au_4_1

Declaração de Conformidade:

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Josiane Camila Steffen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A_61123.2024
Chave de autenticação: UV0-1BW5-S7V

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3522
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94096.2024_Au_5_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 94096.2024_Au_5_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: -Ponto 01
Temperatura Amostra na coleta: 21,6ºC
Condições Climáticas: Nublado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Técnico de Amostragem: Freitag: Cristiane Alice Fuck
Data Amostragem: 07/10/2024 - 12:46
Data Recebimento: 08/10/2024
Data de Emissão do Relatório: 24/10/2024

Recoleta: Não
Plano de Amostragem: A_94096/2024
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Alumínio Total	0,538 mg/L	-	± 0,005
Cálcio Total	5,251 mg/L	-	± 0,008
Cobre Dissolvido	<0,007 mg/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,6x10^2$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$4,0x10^2$ UFC/100mL	-	± 0,14
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	41,00 µS/cm	-	± 2,6
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	64 CU	≤ 75 mg Pt/L	± 1

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3523
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94096.2024_Au_5_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Hidrocarbonetos totais (óleos minerais) por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	<0,3 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,04
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,49 mg/L	Vide(**)	± 0,035
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	9,80 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,76 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	<43 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,1
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<30 mg/L	-	± 1,8
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	6,4 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Ferro Total	1,522 mg/L	-	± 0,003
Fósforo Total	0,033 mg/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	2,127 mg/L	-	± 0,010
Manganês Total	0,047 mg/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,489 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,006 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,01
Potássio Total	1,268 mg/L	-	± 0,005
Determinação da Temperatura (c)	21,60 ºC (Amostra - Água)	-	-

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3524
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94096.2024_Au_5_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Alumínio Total	0,050	0,015	0,538	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	5,251	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	0,002	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,6x10^2$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	08/10/2024	14/10/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$4,0x10^2$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	08/10/2024	16/10/2024
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	09/10/2024	09/10/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	5	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	09/10/2024	09/10/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	09/10/2024	09/10/2024
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	41,00	1,00 a 44808	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	07/10/2024	07/10/2024
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	10	3	64	-	SMWW, 24ª edição, Método 2120 C	09/10/2024	09/10/2024
Determinação de Hidrocarbonetos totais (óleos minerais) por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	18/10/2024	18/10/2024
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	0,3	0,03	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500 NH3 D / PR-Tb-FQ 404	16/10/2024	16/10/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO
Fls. 3525
Mov. 122
INTEGRADO DO ESTADO

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94096.2024_Au_5_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,49	-	PR-Tb FQ 401	16/10/2024	16/10/2024
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	18/10/2024	18/10/2024
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	18/10/2024	18/10/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	9,80	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	07/10/2024	07/10/2024
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,76	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	07/10/2024	07/10/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	43	14	-149955	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 C	14/10/2024	15/10/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	30	7	20	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	14/10/2024	15/10/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	<43	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	14/10/2024	15/10/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	6,4	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	09/10/2024	09/10/2024
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	08/10/2024	23/10/2024
Ferro Total	0,014	0,012	1,522	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,033	-	EPA Method 6010 D:2018	08/10/2024	21/10/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	2,127	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Manganês Total	0,013	0,011	0,047	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,489	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	16/10/2024	16/10/2024
Nitrito (como N)	0,006	0,001	0,000	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	16/10/2024	16/10/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3526
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94096.2024_Au_5_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Potássio Total	0,050	0,015	1,268	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Determinação da Temperatura	-	-	21,60	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/10/2024	07/10/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

** 1ª Legislação	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3527
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94096.2024_Au_5_1



Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3528
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94096.2024_Au_5_1

Código Ordem Serviço: A_94096.2024
Chave de autenticação: UV0-1BW5-S7V

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3529
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_94096.2024_Au_5_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 94096.2024_Au_5_1

Matriz: Água Bruta

Técnico de Amostragem: Freitag: Cristiane Alice Fuck
Data Amostragem: 07/10/2024 - 12:46
Data Recebimento: 08/10/2024
Data de Emissão do Relatório: 24/10/2024

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: -Ponto 01
Temperatura Amostra na coleta: 21,6ºC
Condições Climáticas: Nublado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Recoleta: Não
Plano de Amostragem: A_94096/2024
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Temperatura (c)	21,60 ºC (Ambiente - Ar)	-	-
Transparência (c)	0,50 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Temperatura	-	-	21,60	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/10/2024	07/10/2024
Transparência	N/A	-	0,50	-	CETESB - guia de coleta	07/10/2024	07/10/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3530
Mov. 122

RELATÓRIO DE ENSAIO A_94096.2024_Au_5_1



Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3531
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_94096.2024_Au_5_1

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos
Código Ordem Serviço: A_94096.2024
Chave de autenticação: UV0-1BW5-S7V

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3532
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94097.2024_Au_6_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 94097.2024_Au_6_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: -Ponto 02
Temperatura Amostra na coleta: 21,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Técnico de Amostragem: Freitag: Cristiane Alice Fuck
Data Amostragem: 07/10/2024 - 11:12
Data Recebimento: 08/10/2024
Data de Emissão do Relatório: 24/10/2024

Recoleta: Não
Plano de Amostragem: A_94097/2024
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Alumínio Total	0,202 mg/L	-	± 0,005
Cálcio Total	5,234 mg/L	-	± 0,008
Cobre Dissolvido	<0,007 mg/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$4{,}0x10^{1}$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1{,}2x10^{2}$ UFC/100mL	-	± 0,14
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	42,00 µS/cm	-	± 2,6
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	54 CU	≤ 75 mg Pt/L	± 1

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3533
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94097.2024_Au_6_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Hidrocarbonetos totais (óleos minerais) por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	<0,3 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,04
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,42 mg/L	Vide(**)	± 0,035
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	9,30 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,80 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	<43 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,1
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<30 mg/L	-	± 1,8
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	3,2 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Ferro Total	0,921 mg/L	-	± 0,003
Fósforo Total	0,026 mg/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	2,231 mg/L	-	± 0,010
Manganês Total	0,030 mg/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,424 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,006 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,01
Potássio Total	1,280 mg/L	-	± 0,005
Determinação da Temperatura (c)	21,90 ºC (Amostra - Água)	-	-

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3534
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94097.2024_Au_6_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Alumínio Total	0,050	0,015	0,202	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	5,234	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	0,003	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	4,0x10[1]	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	08/10/2024	11/10/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	1,2x10[2]	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	08/10/2024	18/10/2024
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	09/10/2024	09/10/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	09/10/2024	09/10/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	09/10/2024	09/10/2024
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	42,00	1,00 a 44808	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	07/10/2024	07/10/2024
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	10	3	54	-	SMWW, 24ª edição, Método 2120 C	09/10/2024	09/10/2024
Determinação de Hidrocarbonetos totais (óleos minerais) por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	15/10/2024	15/10/2024
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	0,3	0,03	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500 NH3 D / PR-Tb-FQ 404	16/10/2024	16/10/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3535
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94097.2024_Au_6_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,42	-	PR-Tb FQ 401	17/10/2024	17/10/2024
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	15/10/2024	15/10/2024
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	15/10/2024	15/10/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	9,30	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	07/10/2024	07/10/2024
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,80	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	07/10/2024	07/10/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	43	14	35	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 C	14/10/2024	15/10/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	30	7	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	14/10/2024	15/10/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	<43	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	14/10/2024	15/10/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	3,2	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	09/10/2024	09/10/2024
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	08/10/2024	23/10/2024
Ferro Total	0,014	0,012	0,921	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,026	-	EPA Method 6010 D:2018	08/10/2024	21/10/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	2,231	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Manganês Total	0,013	0,011	0,030	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,424	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	17/10/2024	17/10/2024
Nitrito (como N)	0,006	0,001	0,000	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	17/10/2024	17/10/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3536
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94097.2024_Au_6_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Potássio Total	0,050	0,015	1,280	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Determinação da Temperatura	-	-	21,90	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/10/2024	07/10/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

** 1ª Legislação	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3537
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94097.2024_Au_6_1



Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3538
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94097.2024_Au_6_1

Código Ordem Serviço: A_94097.2024
Chave de autenticação: UV0-1BW5-S7V

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3539
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_94097.2024_Au_6_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 94097.2024_Au_6_1

Matriz: Água Bruta

Técnico de Amostragem: Freitag: Cristiane Alice Fuck
Data Amostragem: 07/10/2024 - 11:12
Data Recebimento: 08/10/2024
Data de Emissão do Relatório: 24/10/2024

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: -Ponto 02
Temperatura Amostra na coleta: 21,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Recoleta: Não
Plano de Amostragem: A_94097/2024
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Temperatura (c)	21,90 ºC (Ambiente - Ar)	-	-
Transparência (c)	0,60 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Temperatura	-	-	21,90	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/10/2024	07/10/2024
Transparência	N/A	-	0,60	-	CETESB - guia de coleta	07/10/2024	07/10/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3540
Mov. 122

RELATÓRIO DE ENSAIO A_94097.2024_Au_6_1



Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3541
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_94097.2024_Au_6_1

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos
Código Ordem Serviço: A_94097.2024
Chave de autenticação: UV0-1BW5-S7V

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3542
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94098.2024_Au_7_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 94098.2024_Au_7_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: -Ponto 03
Temperatura Amostra na coleta: 22,2ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Técnico de Amostragem: Freitag: Cristiane Alice Fuck
Data Amostragem: 07/10/2024 - 12:00
Data Recebimento: 08/10/2024
Data de Emissão do Relatório: 24/10/2024

Recoleta: Não
Plano de Amostragem: A_94098/2024
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Alumínio Total	0,227 mg/L	-	± 0,005
Cálcio Total	5,357 mg/L	-	± 0,008
Cobre Dissolvido	<0,007 mg/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$4{,}0x10^{1}$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$8{,}2x10^{2}$ UFC/100mL	-	± 0,14
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	39,00 µS/cm	-	± 2,6
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	86 CU	≤ 75 mg Pt/L	± 1

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3543
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94098.2024_Au_7_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Hidrocarbonetos totais (óleos minerais) por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	<0,3 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,04
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,41 mg/L	Vide(**)	± 0,035
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	9,62 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,97 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	<43 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,1
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<30 mg/L	-	± 1,8
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	7,6 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Ferro Total	0,909 mg/L	-	± 0,003
Fósforo Total	0,017 mg/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	2,176 mg/L	-	± 0,010
Manganês Total	0,027 mg/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,407 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,006 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,01
Potássio Total	1,299 mg/L	-	± 0,005
Determinação da Temperatura (c)	22,20 ºC (Amostra - Água)	-	-

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3544
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94098.2024_Au_7_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Alumínio Total	0,050	0,015	0,227	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	5,357	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	0,002	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	4,0x10[1]	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	08/10/2024	10/10/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	8,2x10[2]	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	08/10/2024	18/10/2024
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	09/10/2024	09/10/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	6	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	09/10/2024	09/10/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	09/10/2024	09/10/2024
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	39,00	1,00 a 44808	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	07/10/2024	07/10/2024
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	10	3	86	-	SMWW, 24ª edição, Método 2120 C	09/10/2024	09/10/2024
Determinação de Hidrocarbonetos totais (óleos minerais) por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	15/10/2024	15/10/2024
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	0,3	0,03	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500 NH3 D / PR-Tb-FQ 404	16/10/2024	16/10/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3545
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94098.2024_Au_7_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,41	-	PR-Tb FQ 401	16/10/2024	16/10/2024
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	15/10/2024	15/10/2024
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	15/10/2024	15/10/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	9,62	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	07/10/2024	07/10/2024
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,97	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	07/10/2024	07/10/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	43	14	15	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 C	14/10/2024	15/10/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	30	7	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	14/10/2024	15/10/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	<43	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	14/10/2024	15/10/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	7,6	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	09/10/2024	09/10/2024
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	08/10/2024	23/10/2024
Ferro Total	0,014	0,012	0,909	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,017	-	EPA Method 6010 D:2018	08/10/2024	21/10/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	2,176	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Manganês Total	0,013	0,011	0,027	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,407	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	16/10/2024	16/10/2024
Nitrito (como N)	0,006	0,001	0,000	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	16/10/2024	16/10/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3546
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94098.2024_Au_7_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Potássio Total	0,050	0,015	1,299	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Determinação da Temperatura	-	-	22,20	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/10/2024	07/10/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

** 1ª Legislação	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3547
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94098.2024_Au_7_1



Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único não atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s) neste relatório.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3548
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94098.2024_Au_7_1

Código Ordem Serviço: A_94098.2024
Chave de autenticação: UV0-1BW5-S7V

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3549
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_94098.2024_Au_7_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 94098.2024_Au_7_1

Matriz: Água Bruta

Técnico de Amostragem: Freitag: Cristiane Alice Fuck
Data Amostragem: 07/10/2024 - 12:00
Data Recebimento: 08/10/2024
Data de Emissão do Relatório: 24/10/2024

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: -Ponto 03
Temperatura Amostra na coleta: 22,2ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Recoleta: Não
Plano de Amostragem: A_94098/2024
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Temperatura (c)	22,20 ºC (Ambiente - Ar)	-	-
Transparência (c)	0,80 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Temperatura	-	-	22,20	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/10/2024	07/10/2024
Transparência	N/A	-	0,80	-	CETESB - guia de coleta	07/10/2024	07/10/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

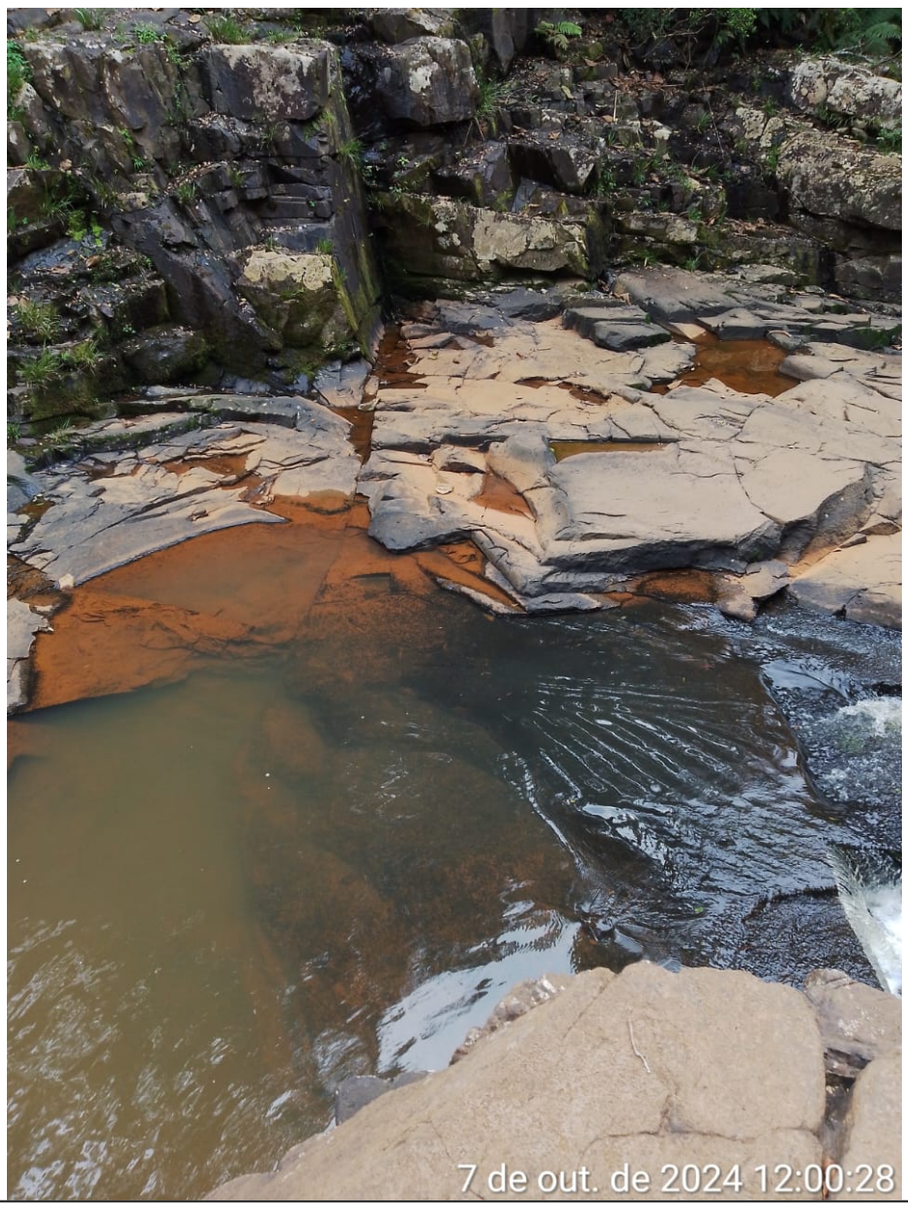
Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3550
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_94098.2024_Au_7_1



Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3551
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_94098.2024_Au_7_1

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A_94098.2024
Chave de autenticação: UV0-1BW5-S7V

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3552
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94099.2024_Au_8_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 94099.2024_Au_8_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: -Ponto 04
Temperatura Amostra na coleta: 21,1ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Técnico de Amostragem: Freitag: Cristiane Alice Fuck
Data Amostragem: 07/10/2024 - 10:10
Data Recebimento: 08/10/2024
Data de Emissão do Relatório: 24/10/2024

Recoleta: Não
Plano de Amostragem: A_94099/2024
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Alumínio Total	1,464 mg/L	-	± 0,005
Cálcio Total	5,295 mg/L	-	± 0,008
Cobre Dissolvido	<0,007 mg/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,7x10^2$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$8,0x10^2$ UFC/100mL	-	± 0,14
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	196,00 µS/cm	-	± 2,6
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	100 CU	≤ 75 mg Pt/L	± 1

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3553
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94099.2024_Au_8_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Hidrocarbonetos totais (óleos minerais) por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	<0,3 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,04
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,50 mg/L	Vide(**)	± 0,035
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	9,40 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	8,11 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	<43 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,1
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<30 mg/L	-	± 1,8
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	11,1 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Ferro Total	2,134 mg/L	-	± 0,003
Fósforo Total	0,036 mg/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	2,310 mg/L	-	± 0,010
Manganês Total	0,041 mg/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,501 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,006 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,01
Potássio Total	1,348 mg/L	-	± 0,005
Determinação da Temperatura (c)	21,00 ºC (Amostra - Água)	-	-

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3554
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94099.2024_Au_8_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Alumínio Total	0,050	0,015	1,464	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	5,295	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	0,002	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,7x10^2$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	08/10/2024	14/10/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$8,0x10^2$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	08/10/2024	18/10/2024
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	09/10/2024	09/10/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	09/10/2024	09/10/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	09/10/2024	09/10/2024
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	196,00	1,00 a 44808	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	07/10/2024	07/10/2024
Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único	10	3	100	-	SMWW, 24ª edição, Método 2120 C	09/10/2024	09/10/2024
Determinação de Hidrocarbonetos totais (óleos minerais) por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	18/10/2024	18/10/2024
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	0,3	0,03	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500 NH3 D / PR-Tb-FQ 404	16/10/2024	16/10/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3555
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94099.2024_Au_8_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,50	-	PR-Tb FQ 401	16/10/2024	16/10/2024
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	18/10/2024	18/10/2024
Determinação de Óleos Vegetais e Gordura Animal por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C e F / PR-Tb-FQ 406	18/10/2024	18/10/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	9,40	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	07/10/2024	07/10/2024
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	8,11	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	07/10/2024	07/10/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais por secagem a 180ºC	43	14	20	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 C	14/10/2024	15/10/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	30	7	15	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	14/10/2024	15/10/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	<43	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	14/10/2024	15/10/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	11,1	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	09/10/2024	09/10/2024
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	08/10/2024	23/10/2024
Ferro Total	0,014	0,012	2,134	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,036	-	EPA Method 6010 D:2018	08/10/2024	21/10/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	2,310	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Manganês Total	0,013	0,011	0,041	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,501	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	16/10/2024	16/10/2024
Nitrito (como N)	0,006	0,001	0,000	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	16/10/2024	16/10/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3556
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94099.2024_Au_8_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Potássio Total	0,050	0,015	1,348	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	08/10/2024	21/10/2024
Determinação da Temperatura	-	-	21,00	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/10/2024	07/10/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

** 1ª Legislação	Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

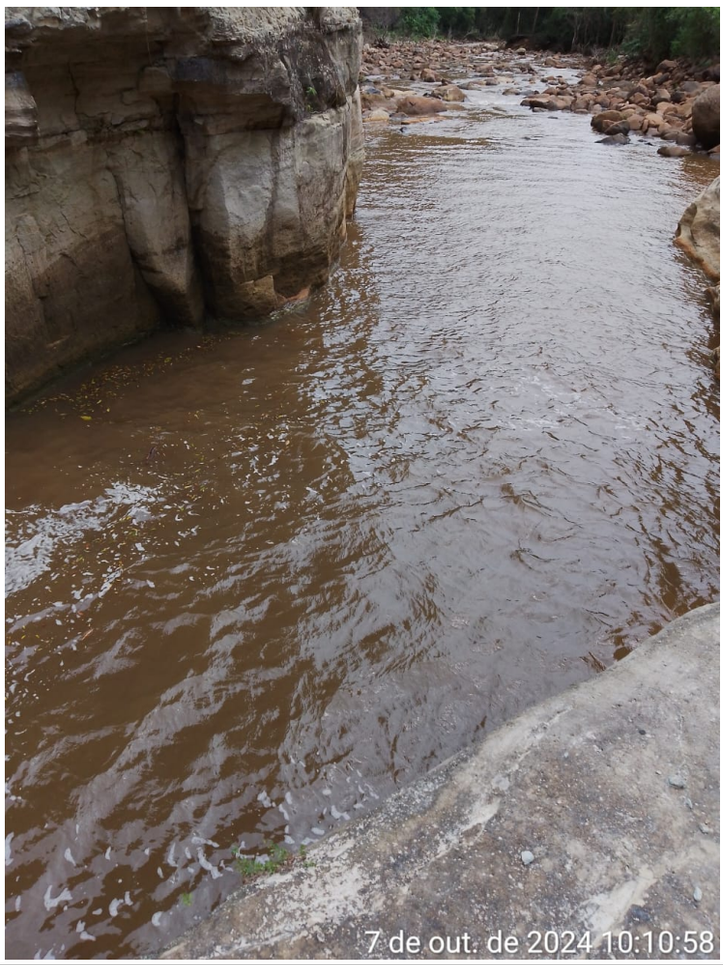
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3557
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94099.2024_Au_8_1



Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) Determinação da Cor Verdadeira pelo Método Espectrofotométrico - comprimento de onda único não atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s) neste relatório.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3558
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_94099.2024_Au_8_1

Código Ordem Serviço: A_94099.2024
Chave de autenticação: UV0-1BW5-S7V

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3559
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_94099.2024_Au_8_1

Interessado: JANUARIO DE NAPOLI GERACAO DE ENERGIA S/A
Endereço: R Marcos Vaz, 25
CNPJ: 27.816.584/0002-05
IE: 90.818.218-92

Cidade: Turvo , Paraná
CEP: 85.150-000
Fone: (41) 3512-0066

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 94099.2024_Au_8_1

Matriz: Água Bruta

Endereço Amostragem: R Marcos Vaz, 25
Ponto Amostragem: -Ponto 04
Temperatura Amostra na coleta: 21,1ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Técnico de Amostragem: Freitag: Cristiane Alice Fuck
Data Amostragem: 07/10/2024 - 10:10
Data Recebimento: 08/10/2024
Data de Emissão do Relatório: 24/10/2024

Recoleta: Não
Plano de Amostragem: A_94099/2024
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces Classe 2 - Tabela I

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Temperatura (c)	21,00 ºC (Ambiente - Ar)	-	-
Transparência (c)	0,60 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Temperatura	-	-	21,00	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/10/2024	07/10/2024
Transparência	N/A	-	0,60	-	CETESB - guia de coleta	07/10/2024	07/10/2024

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

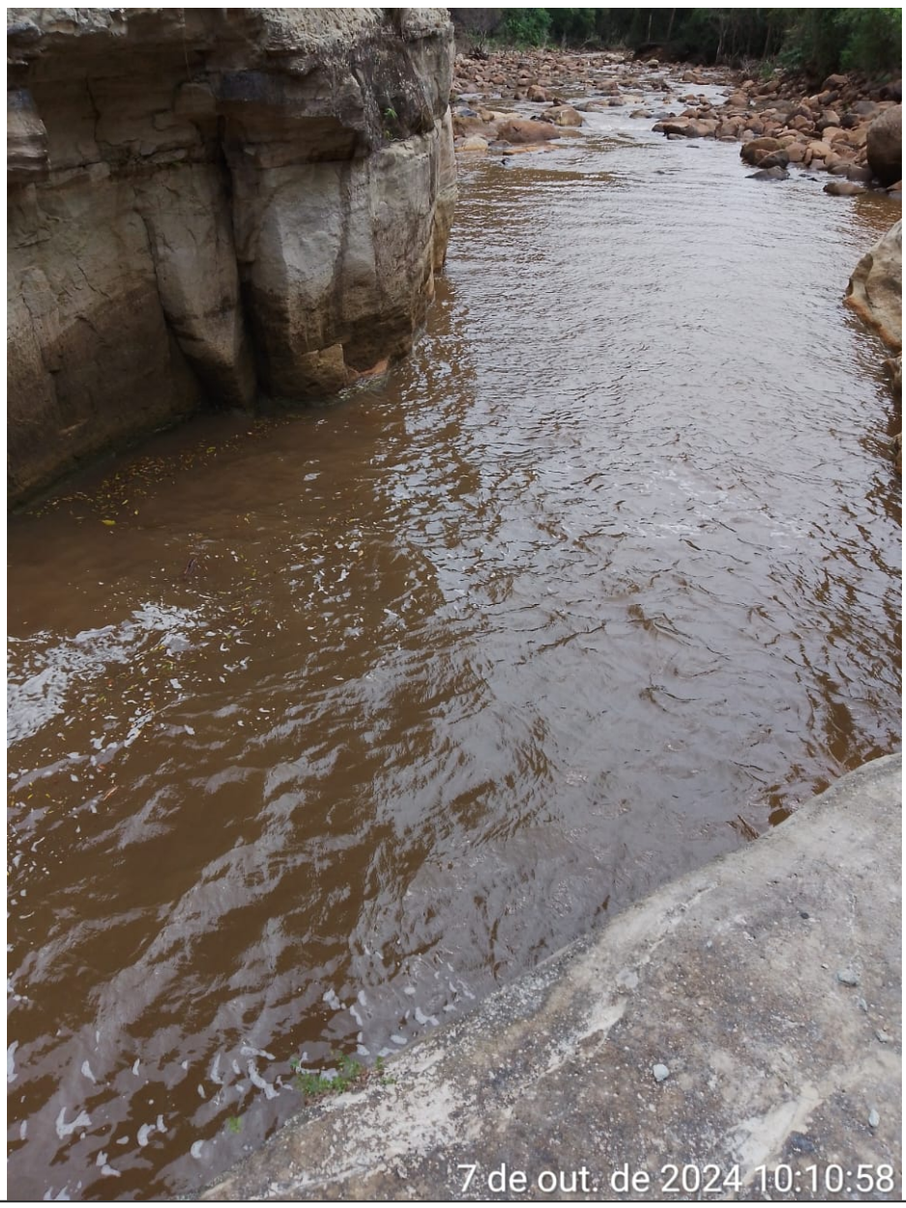
Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3560
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_94099.2024_Au_8_1



Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3561
Mov. 122

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_94099.2024_Au_8_1

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A_94099.2024
Chave de autenticação: UV0-1BW5-S7V

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3562
Mov. 122

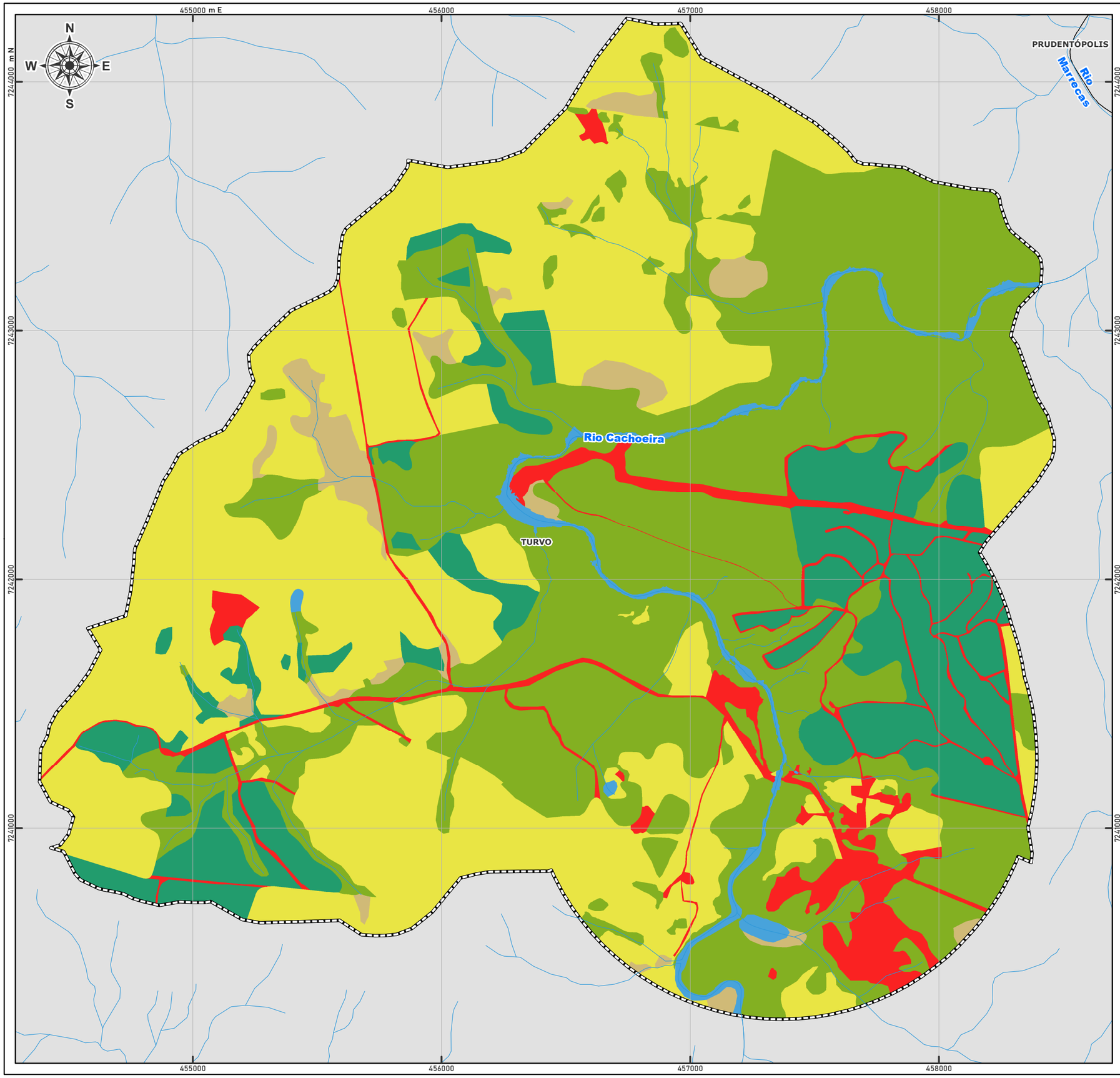
ANEXO 5 – MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA AZ

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ÁREA DE ZONEAMENTO

janeiro de napoli
Uma empresa do grupo Ibemaq
AMBIOTECH CONSULTORIA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3563
Rubr. 122



LEGENDA

- Drenagem
- Limite Municipal
- Área de Zoneamento

Uso e ocupação do solo

- Agricultura
- Antropizado
- Capoeira
- Corpo d'água
- Silvicultura
- Vegetação florestal

LOCALIZAÇÃO



FONTE DE DADOS

AZ: Ambiotech, 2022;
Uso do solo: Ambiotech 2025 de imagem Google Earth Pro2023;
Drenagem: Adaptado de IAT, 2020;
Corpo d'água: adaptado de SUDERHSA, 2006;
Limites estaduais: IBGE, 2022; Limite municipal: IAT 2023.

0 — 500 — 1000 m

Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 22 Sul
Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.

EMPREENDEDOR	JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S/A	
EMPREENDIMENTO	PACUERA PCH PAREDINHA	
MUNICÍPIO / UF	**ESCALA**	**DATA**
TURVO/PR	1:15000	outubro/2025
COORDENAÇÃO GERAL	**COORDENAÇÃO TÉCNICA**	**RESPONSÁVEL ELABORAÇÃO MAPA**
Daniel Macedo Neto Eng. Ambiental CREA PR 95.095/D	Luciana Maciel Cardon Deboni Eng. Agrônoma CREA-PR 69.522/D	Jackson Goldbach Geógrafo CREA-PR 179.284/D

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3564
Mov. 122

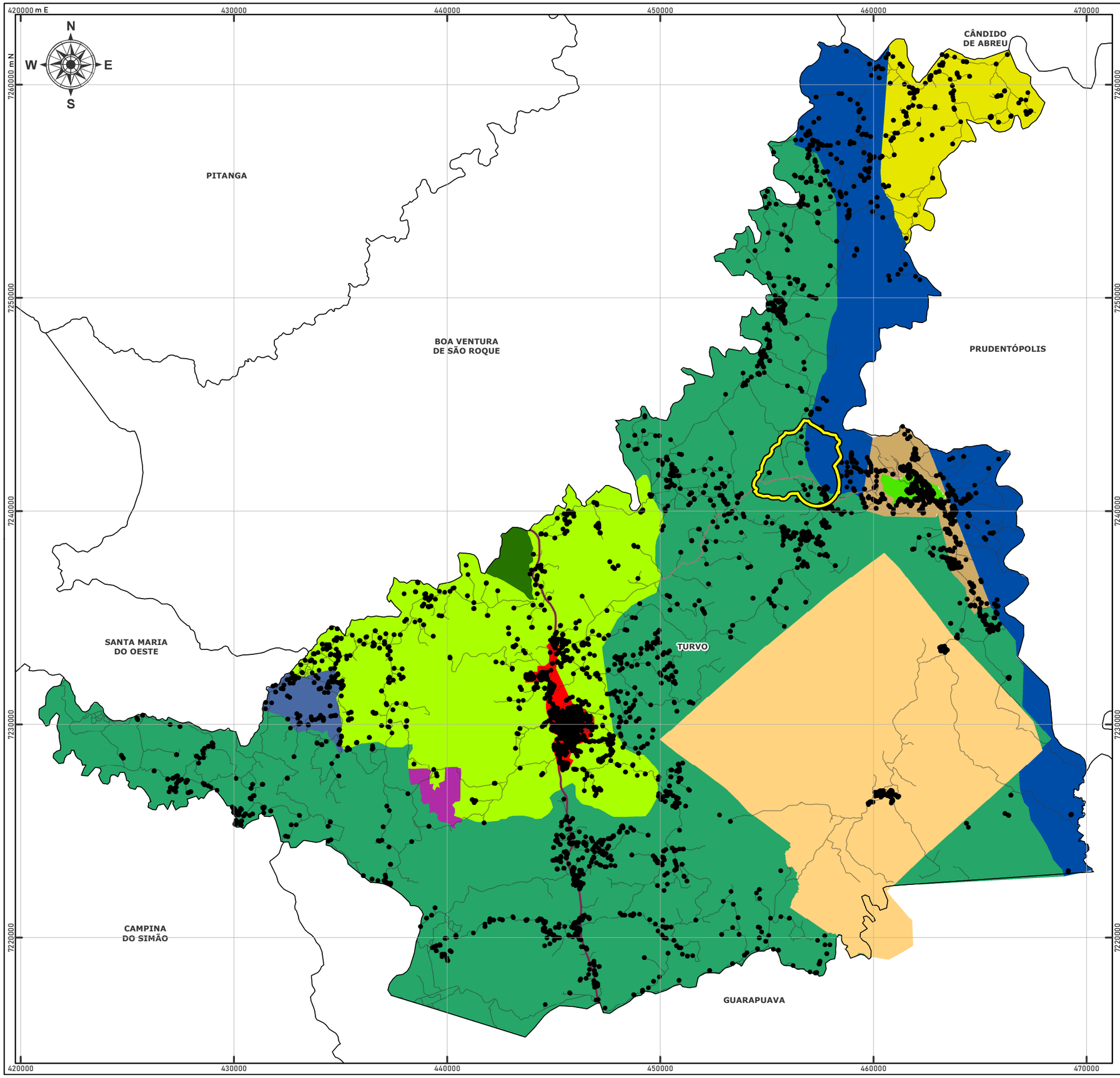
ANEXO 6 – MAPA DO ZONEAMENTO MUNICIPAL E LOCALIZAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS RECENSEADOS

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

MACROZONEAMENTO TURVO

januário de napoli
Uma empresa do grupo Ibema
AMBIOTECH CONSULTORIA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3565
Rubr. 122



LEGENDA

- Estabelecimentos recensesados
- Vias e estradas municipais
- Área de Zoneamento (AZ)
- Limite Municipal

Macrozoneamento

- Macrozona Urbana do Faxinal do Boa Vista (Sede Faxinal da Boa Vista)
- Macrozona Urbana do Faxinal do Boa Vista (Vila Ibema)
- Macrozona da Área Territorial Indígena de Marrecas
- Macrozona de Conservação Ambiental
- Macrozona de Desenvolvimento Econômico (Rodovia PR-466)
- Macrozona de Desenvolvimento Econômico (Rodovia Vereador João Maria de Jesus)
- Macrozona de Dinamização da Atividade Rural
- Macrozona de Preservação da Biodiversidade (Aresur Faxinal Saudade Santa Anita)
- Macrozona de Preservação da Biodiversidade (EEM Felipe Paulo Rickli)
- Macrozona de Preservação da Biodiversidade (EEM Rio Bonito)
- Macrozona de Recarga do Aquífero Guarani
- Macrozona de Atenção Ambiental
- Macrozona do Segundo Planalto
- Macrozona Urbana da Sede

LOCALIZAÇÃO



FONTE DE DADOS

PCH Paredinha: Geoenergy, 2023; AZ: Ambiotech, 2022;
Macrozoneamento: TURVO (PR). 2022. Lei Complementar 01-2022 - Plano Diretor Municipal;
Estabelecimentos e vias: IBGE 2022;
Limites municipais e estaduais: IBGE, 2022.

0 — 5000 — 10000 m

Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 22 Sul
Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.

EMPREENDEDOR	JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S/A	
EMPREENDIMENTO	PACUERA PCH PAREDINHA	
MUNICÍPIO / UF	**ESCALA**	**DATA**
TURVO/PR	1:175000	agosto/2025
COORDENAÇÃO GERAL	**COORDENAÇÃO TÉCNICA**	**RESPONSÁVEL ELABORAÇÃO MAPA**
Daniel Macedo Neto Eng. Ambiental CREA PR 95.095/D	José Renato Teixeira da Silva Sociólogo, M.Sc. DRT 261/PR	Jackson Goldbach Geógrafo CREA-PR 179.284/D

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3566
Mov. 122

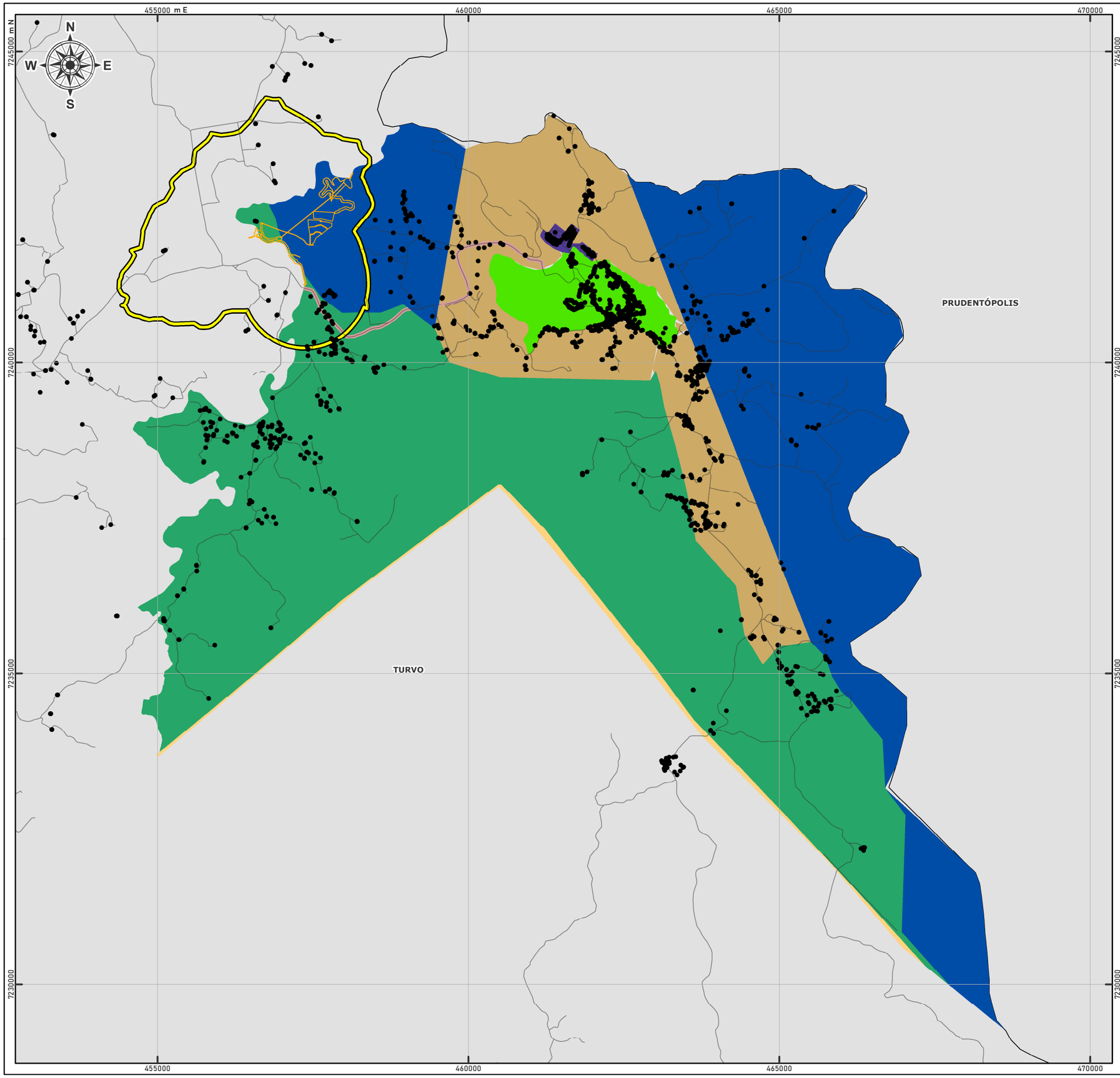
ANEXO 7 – MAPA DO ZONEAMENTO MUNICIPAL NO DISTRITO FAXINAL DA BOA VISTA

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO DE REGISTRO DO ESTADO
FLS. 3567
RUBR. 122

MACROZONEAMENTO DISTRITO FAXINAL DA BOA VISTA

januário de napoli
Uma empresa do grupo Ibema
AMBIOTECH CONSULTORIA



LEGENDA

- Estabelecimentos recensesados
- Vias e estradas municipais
- PCH Paredinha
- Área de Zoneamento (AZ)
- Limite Municipal

Macrozoneamento

- Macrozona Urbana do Faxinal do Boa Vista (Sede Faxinal da Boa Vista)
- Macrozona Urbana do Faxinal do Boa Vista (Vila Ibema)
- Macrozona da Área Territorial Indígena de Marrecas
- Macrozona de Desenvolvimento Econômico (Rodovia Vereador João Maria de Jesus)
- Macrozona de Dinamização da Atividade Rural
- Macrozona de Recarga do Aquífero Guarani
- Macrozona de Atenção Ambiental

LOCALIZAÇÃO



FONTE DE DADOS

PCH Paredinha: Geoenergy, 2023; AZ: Ambiotech, 2022;
Macrozoneamento: TURVO (PR). 2022. Lei Complementar 01-2022 - Plano Diretor Municipal;
Estabelecimentos: IBGE 2024;
Limites estaduais, municipais, e vias: IBGE, 2022.

0 — 2500 — 5000 m

Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 22 Sul
Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.

EMPREENDEDOR	JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S/A	
EMPREENDIMENTO	PACUERA PCH PAREDINHA	
MUNICÍPIO / UF	**ESCALA**	**DATA**
TURVO/PR	1:60000	agosto/2025
COORDENAÇÃO GERAL	**COORDENAÇÃO TÉCNICA**	**RESPONSÁVEL ELABORAÇÃO MAPA**
Daniel Macedo Neto Eng. Ambiental CREA PR 95.095/D	José Renato Teixeira da Silva Sociólogo, M.Sc. DRT 261/PR	Jackson Goldbach Geógrafo CREA-PR 179.284/D

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3568
Mov. 122

ANEXO 8 – MAPA DO ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL PROPOSTO

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL PROPOSTO

januário de napoli
Uma empresa do grupo Ibemaq

AMBIOTECH
CONSULTORIA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3569
Rubr. 122

455000 m E
456000
457000
458000
7244000 m N
7243000
7242000
7241000

N
W
E
S

PRUDENTÓPOLIS
Rio Marrecas
Rio Cachoeira
TURVO

LEGENDA

- Drenagem
- Corpo d'água
- Limite Municipal
- Área de Zoneamento

ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL PROPOSTO

- ZCA - Zona de Conservação Ambiental
- ZPV - Zona de Preservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre
- ZRA - Zona de Recuperação Ambiental
- ZSO - Zona de Segurança Operacional
- ZSR - Zona de Segurança do Reservatório
- ZUP - Zona de Uso Potencial do Reservatório
- ZUR - Zona de Uso Restrito
- ZUT - Zona de Uso Rural e Transição

LOCALIZAÇÃO



FONTE DE DADOS

PCH Paredinha: Geoenergy, 2023;
AZ: Ambiotech, 2022; Drenagem: Adaptado de IAT, 2020;
Corpo d'água: adaptado de SUDERHSA, 2006;
Limites estaduais: IBGE, 2022; Limite municipal: IAT 2023.
Zoneamento: Ambiotech, 2025.

0 — 500 — 1000 m

Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 22 Sul
Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.

EMPREENDEDOR
JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S/A

EMPREENDIMENTO
PACUERA PCH PAREDINHA

MUNICÍPIO / UF	ESCALA	DATA
TURVO/PR	1:15000	outubro/2025

COORDENAÇÃO GERAL	COORDENAÇÃO TÉCNICA	RESPONSÁVEL ELABORAÇÃO MAPA
Daniel Macedo Neto Eng. Ambiental CREA PR 95.095/D	Luciana Maciel Cardon Deboni Eng. Agrônoma CREA-PR 69.522/D	Jackson Goldbach Geógrafo CREA-PR 179.284/D

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3570
Mov. 122

ANEXO 9 – MAPA DA SOBREPOSIÇÃO COM O ZONEAMENTO DA PCH CONFLUÊNCIA

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

SOBREPOSIÇÃO DE ZONEAMENTO PCH PAREDINHA X PCH CONFLUÊNCIA

januário de napoli
Uma empresa do grupo Iberdrola

AMBIOTECH
CONSULTORIA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3571
Rubr. 122

457.000 m E
457.500
458.000
458.500
7.243.500 m N
7.243.000
7.242.500
7.242.000

PRUDENTÓPOLIS

ZPRA
ZOO
ZPAA
ZOOA
ZPPA
ZLR
Rio
TURVO
ZUIT
ZPP
ZPR

LEGENDA

- Limite Municipal
- Área de Zoneamento
- Sobreposição com AZ PCH Confuência - 168,05 ha

ZONEAMENTO PCH PAREDINHA

- ZCA - Zona de Conservação Ambiental
- ZPV - Zona de Preservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre
- ZSO - Zona de Segurança Operacional
- ZUR - Zona de Uso Restrito
- ZUT - Zona de Uso Rural e Transição

ZONEAMENTO PCH CONFLUÊNCIA

- Rio
- ZLR - Zona Lacustre de Uso Restrito
- ZOO - Zona de Ocupação Orientada
- ZOOA - Zona de Ocupação Orientada A
- ZPA - Zona de Preservação Ambiental
- ZPAA - Zona de Preservação Ambiental A
- ZPP - Zona de Preservação Permanente
- ZPPA - Zona de Preservação Permanente A
- ZPR - Zona de Uso Predominantemente Rural
- ZPRA - Zona de Uso Predominantemente Rural A
- ZUIT - Zona de Uso e Interesse Turístico

LOCALIZAÇÃO



FONTE DE DADOS

Zoneamento PCH Paredinha: Ambiotech, 2025;
Zoneamento PCH Confluência: Bio Genisis, 2023;
Limites estaduais: IBGE, 2022; Limite municipal: IAT 2023.

0 — 250 — 500 m

Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 22 Sul
Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.

EMPREENDEDOR
JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S/A

EMPREENDIMENTO
PACUERA PCH PAREDINHA

MUNICÍPIO / UF	ESCALA	DATA
TURVO/PR	1:7000	outubro/2025

COORDENAÇÃO GERAL	COORDENAÇÃO TÉCNICA	RESPONSÁVEL ELABORAÇÃO MAPA
Daniel Macedo Neto Eng. Ambiental CREA PR 95.095/D	Luciana Maciel Cardon Deboni Eng. Agrônoma CREA-PR 69.522/D	Jackson Goldbach Geógrafo CREA-PR 179.284/D

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3572
Mov. 122

ANEXO 10 – MAPA DO ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL PROPOSTO E PROPRIEDADES RURAIS

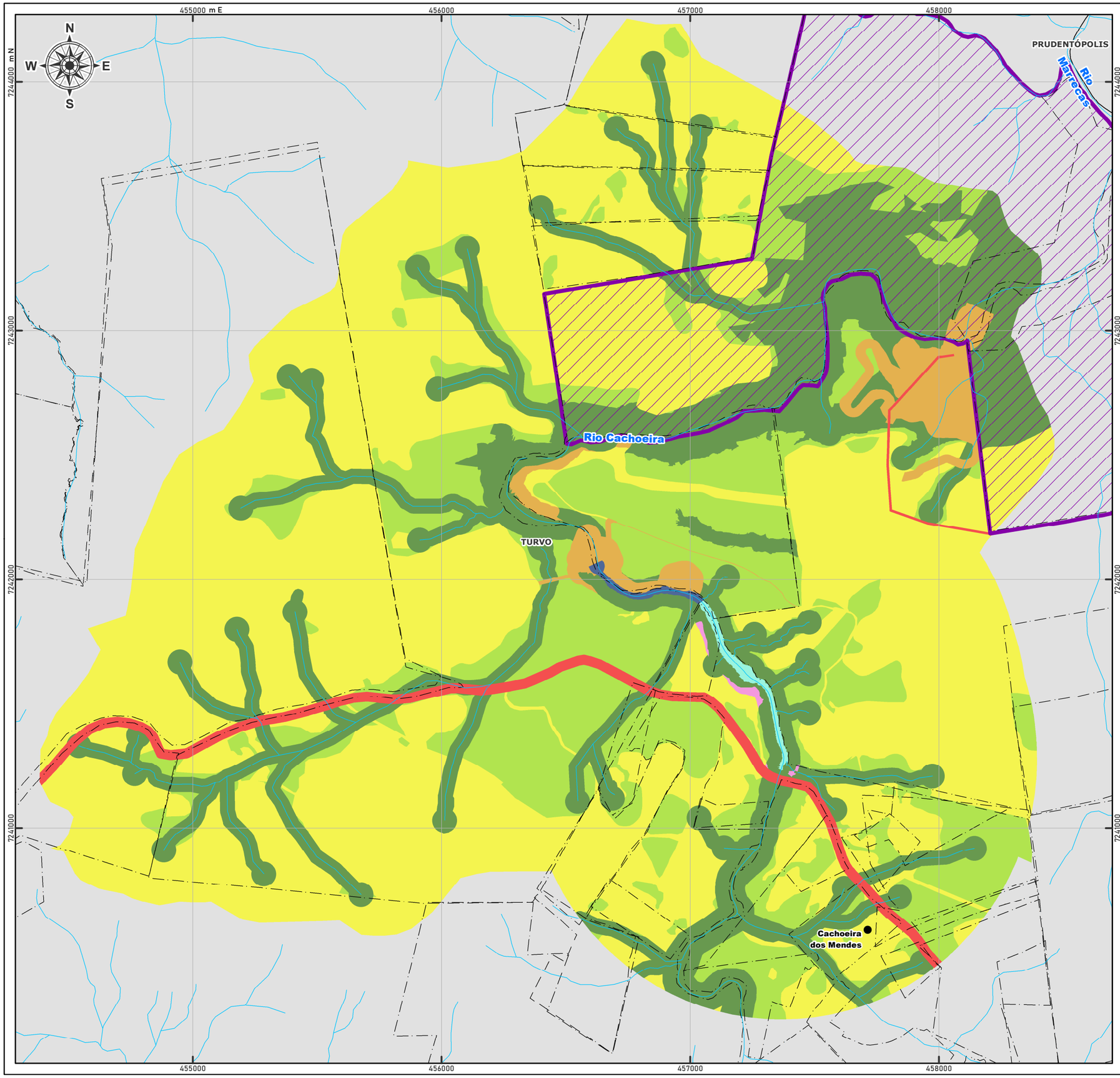
Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL PROPOSTO E PROPRIEDADES RURAIS

janúario de napoli
Uma empresa do grupo Ibemaia

AMBIOTECH
CONSULTORIA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3573
Rubr. 122



LEGENDA

- Localidade Cachoeira dos Mendes
- Rodovia João Maria de Jesus
- Drenagem
- Limites das propridades (SICAR)
- PA Fazenda Marrecas

ZONEAMENTO SOCIOAMBIENTAL PROPOSTO

- ZCA - Zona de Conservação Ambiental
- ZPV - Zona de Preservação e Desenvolvimento da Vida Silvestre
- ZRA - Zona de Recuperação Ambiental
- ZSO - Zona de Segurança Operacional
- ZSR - Zona de Segurança do Reservatório
- ZUP - Zona de Uso Potencial do Reservatório
- ZUR - Zona de Uso Restrito
- ZUT - Zona de Uso Rural e Transição

LOCALIZAÇÃO



FONTE DE DADOS

AZ: Ambiotech, 2022; Drenagem: Adaptado de IAT, 2020;
Assentamento: INCRA, 2022; propriedades: SICAR, 2024;
Limites estaduais: IBGE, 2022; Limite municipal: IAT 2023.
Rodovia: DER 2023;
Localidades: Ambiotech, 2024;
Zoneamento: Ambiotech, 2025.

0 — 500 — 1000 m

Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 22 Sul
Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.

EMPREENDEDOR
JANUÁRIO DE NAPOLI GERAÇÃO DE ENERGIA S/A

EMPREENDIMENTO
PACUERA PCH PAREDINHA

MUNICÍPIO / UF	ESCALA	DATA
TURVO/PR	1:15000	outubro/2025

COORDENAÇÃO GERAL	COORDENAÇÃO TÉCNICA	RESPONSÁVEL ELABORAÇÃO MAPA
Daniel Macedo Neto Eng. Ambiental CREA PR 95.095/D	Luciana Maciel Cardon Deboni Eng. Agrônoma CREA-PR 69.522/D	Jackson Goldbach Geógrafo CREA-PR 179.284/D

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3574
Mov. 122

ANEXO 11 – ATA DA REUNIÃO COM A ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL DE TURVO

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3575
Mov. 122

AMBIOTECH
CONSULTORIA

Ata de Reunião

Pauta: Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial (PACUERA) da PCH Paredinha

Data: 01/11/2024

Horário: 10:30h

Local: Prefeitura Municipal de Turvo/PR

Presentes:

Jerônimo Gadens do Rosário (Prefeito de Turvo)

Aroldo Correa de Mattos (Vice-Prefeito de Turvo)

Josnei Neves (Vereador e Presidente da Câmara de Vereadores de Turvo)

Antonio Marcos Seguro (Prefeito eleito para a Gestão 2025-2028)

Daniel Macedo Neto (Ambiotech Consultoria)

Marçal Akira Oliveira de Carvalho Hanawa (Ambiotech Consultoria)

A reunião tem início às 10:30h com apresentação dos presentes pela Administração Municipal de Turvo e pela empresa Ambiotech Consultoria, responsável pela elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial (PACUERA) do empreendimento PCH Paredinha. De início, Daniel Macedo (Ambiotech) comenta sobre o andamento das obras e sobre o que é o PACUERA no contexto do licenciamento ambiental do empreendimento, esclarecendo que o Plano é exigido pelo Instituto Água e Terra (IAT) e que pode ser elaborado e apresentado à comunidade em paralelo à execução das obras, passando por revisões futuras durante a operação.

Daniel Macedo ainda esclarece que a primeira versão do PACUERA foi elaborada em 2022, ocasião em que foi realizada breve reunião sobre usos potenciais do reservatório e seu entorno com a Administração Municipal de Turvo, e que em setembro de 2024 a equipe técnica do IAT que analisa o PACUERA realizou vistoria na PCH Paredinha e emitiu pareceres que solicitam alterações no Plano (Ofício n° 081/2024/IAT/DILIO/GELI, Informação Técnica 30/24 – IAT/DILIO/GELI/DLE, Parecer de Apoio da Divisão de Monitoramento nº 115/2024 - GEMF/DMT, IT DLE/PACUERA nº 18/24). Dentre os itens que constam nos pareceres do IAT, foi solicitada a realização de reunião com o município para tratar de interferências com o Plano Diretor, sugestões do poder público municipal para o reservatório e seu entorno, solicitações gerais e receios.

Em seguida, os representantes da Administração Pública de Turvo fazem questionamentos gerais sobre a localização do empreendimento, andamento das obras (em especial do túnel em escavação), localização do reservatório em relação à Rodovia João Maria de Jesus, etc. Todos esses questionamentos são respondidos pelos representantes da Ambiotech, Daniel Macedo e Marçal Hanawa, sendo neste momento iniciada a apresentação de slides sobre o PACUERA.

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3576
Mov. 122

AMBIOTECH
CONSULTORIA

Daniel Macedo conduz a apresentação que passa brevemente pelos temas do diagnóstico ambiental, pelo mapa fundiário, que apresenta as propriedades atingidas pelo reservatório e foca no zoneamento ambiental proposto, onde se esclarece que a equipe técnica do PACUERA primou por equilibrar os usos já consolidados e produtivos no entorno do reservatório como a conservação/preservação de áreas com cobertura florestal nativa.

Em seguida, os representantes da Administração Pública de Turvo comentam que foram procurados há alguns dias pelo Sr. Silvestre Mroszko, que possui uma área de posse atingida pelo remanso do reservatório e APP em cerca de 0,77 ha.

Por fim, ao tratar das zonas propostas e dos usos em cada zona, os representantes da Administração Pública de Turvo solicitaram que a pesca de barranco não fosse uma atividade proibida na ZUP (Zona de Uso Potencial do Reservatório), alegando que com a formação do lago (ainda que pequeno) poderia haver uma mudança no interesse da população pela pesca. Também solicitaram que a atividade turística futura na região como um todo não fosse proibida no PACUERA, alegando que a beleza natural regional pode-se somar à beleza construída dos empreendimentos hidrelétricos que foram ou estão sendo construídos nos rios Marrecas e Cachoeira.

Os representantes da Administração Pública de Turvo destacam que a região dos empreendimentos PCH Confluência, PCHs Boa Vista I e II e PCH Paredinha contribui com cerca de 70 MW em geração de energia.

Sobre o Plano Diretor Municipal e possíveis conflitos com o zoneamento ambiental proposto no PACUERA, a Administração Pública de Turvo recomendou a análise dos documentos que compõem a última revisão do Plano Diretor, que datam de 2022 e estão disponíveis no sítio eletrônico da Prefeitura.

Não havendo mais nada a tratar, encerra-se a reunião às 11:40h.

Lista de Presença:

Jerônimo Gadens do Rosário (Prefeito de Turvo)

Aroldo Correa de Mattos (Vice-Prefeito de Turvo)

Josnei Neves (Vereador e Presidente da Câmara de Vereadores de Turvo)

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3577
Mov. 122

AMBIOTECH
CONSULTORIA

Antonio Marcos Seguro (Prefeito eleito para a Gestão 2025-2028)

Daniel Macedo Neto (Ambiotech Consultoria)

Marçal Akira Oliveira de Carvalho Hanawa (Ambiotech Consultoria)

Inserido ao protocolo **19.696.459-2** por: **Luciana Maciel Cardon** em: 27/10/2025 14:27. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **162db652c51df63a445cae9a4385a515**