PROTOCOLO
Fls. 1
Mov. 1
INTEGRADO DO ESTADO

ESTADO DO PARANÁ

ePROTOCOLO

Órgão Cadastro: CIDADAO
Em: 28/08/2024 14:28

Protocolo:
22.673.425-2

Interessado 1: (CNPJ: XX.XXX.574/0001-19) CANTU ENERGÉTICA S/A
Interessado 2:
Assunto: MEIO AMBIENTE **Cidade:** NOVA CANTU / PR
Palavras-chave: CIDADAO
Nº/Ano -
Detalhamento: SOLICITAÇÃO

Código TTD: -

Para informações acesse: https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/consultarProtocolo

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2
Mov. 2

Assunto: MEIO AMBIENTE

Protocolo: 22.673.425-2

Interessado: CANTU ENERGÉTICA S/A

Solicitação

Encaminhamento do 14o Relatório de Monitoramento Ambiental (2024/1) e os respectivos relatórios de Hidrossedimentos, em atendimento à Condicionante 2 da Licença de Operação - LO no 33945/2015.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **a78bbc35b36c0f061f109a806dbd3c1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3
Mov. 3

BRENNAND energia

Carta CAN2 – 2024/0828-1 Recife, 28 de agosto de 2024

Ilmo. Sr.
José Volnei Bisognin

Diretoria de Licenciamento e Outorga
Divisão de Licenciamento Estratégico - DLE

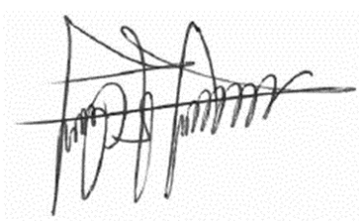
Instituto Água e Terra - IAT
Rua Engenheiros Rebouças, 1206, CEP. 80215-100 – Curitiba/PR
Referência: Pequena Central Hidrelétrica - PCH Cantu 2
Assunto: Relatório de Monitoramento Ambiental
Processo: Nº 07.983.984-1

Prezado Diretor Presidente,

A CANTU ENERGÉTICA S.A., inscrita no CNPJ sob o n° 04.502.574/0001-19, responsável pela operação da Pequena Central Hidrelétrica - PCH Cantu 2, localizada no município de Nova Cantu, Paraná, vem por meio desta encaminhar o 14º Relatório de Monitoramento Ambiental (2024/1) e os respectivos relatórios de Hidrossedimentos, em atendimento à Condicionante 2 da Licença de Operação - LO nº 33945/2015.

Certo de termos atendidos, ficamos à disposição para quaisquer esclarecimentos e/ou maiores detalhes sobre a documentação encaminhada.

Cordialmente,



CANTU ENERGÉTICA S.A.
João Siloé de Oliveira
Gerente de Meio Ambiente

CANTU ENERGÉTICA S.A.
Grupo Brennand Energia
Av. Engenheiro Domingos Ferreira, nº 2589 – 8º andar – Boa Viagem
CEP 51.020-031 – Recife – Pernambuco
Tel. (81) 2137-7010 / Fax. (81) 2137-7094

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6d124343854191e6424af1098b496742**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 4
Mov. 4

Relatório de Inspeção Ambiental da PCH Cantú 2

Fase de Operação

2024/1

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 5
Mov. 4

SUMÁRIO

1. Apresentação 3
1.1. Dados do empreendimento. 5
1.2. Dados da empresa consultora. 5
2. Programas Ambientais da PCH Cantú 2 6
2.1. Gestão Socioambiental 6
2.2. Programa de Monitoramento das Áreas do Reservatório e Entorno 6
2.3. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas 7
2.4. Programa de Monitoramento da Flora 7
2.5. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) 8
2.6. Programa de Monitoramento do Lençol Freático 8
2.7. Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água 9
2.8. Programa de Monitoramento da Ictiofauna 9
2.9. Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre 10
2.10. Programa de Educação Ambiental 10
2.11. Programa de Comunicação Social e Ambiental 11
3. Conclusões 11
4. Anexos 12

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 6
Mov. 4

1. APRESENTAÇÃO

A PCH Cantú 2, cujo empreendedor é a **Cantú Energética S.A.**, inscrita no CNPJ nº 04.502.574/0001-19, pertencente à **Brennand Energia**, está localizada no rio Cantú, entre os municípios de Palmital e Laranjal na margem esquerda e municípios de Nova Cantú e Roncador na margem direita, todos no estado do Paraná, nas coordenadas geográficas 24°44'45'' S e 52°28'05'' O.

A partir de janeiro de 2021 a **ABG Engenharia e Meio Ambiente Ltda.** passou a acompanhar e executar as atividades dos programas ambientais da PCH Cantú 2. A Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do responsável encontra-se no Anexo I. A execução e gestão dos programas ambientais contou com a equipe descrita na Tabela 1-1. As ARTs dos técnicos podem ser visualizadas nos anexos dos devidos relatórios.

O presente documento constitui o relatório consolidado dos programas ambientais executados na fase de operação da Pequena Central Hidrelétrica - **PCH Cantú 2**, durante o primeiro semestre de 2024, em atendimento às condicionantes da **Licença de Operação nº 33945/2019**. Destaca-se que a renovação da referida LO já foi solicitada em setembro de 2018, protocolada sob o FCEI nº 498289. Em abril de 2022 foi emitida pelo Instituto Água e Terra do Paraná (IAP-PR) a Autorização Ambiental nº 57152, que autorizou o manejo de fauna silvestre, incluindo ictiofauna, nas áreas de influência da PCH Cantú 2. A mesma encontra atualmente vencida e será renovada este ano.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 7
Mov. 4

Tabela 1-1. Relação dos profissionais envolvidos nas atividades dos Programas Ambientais da PCH Cantú 2 com suas respectivas responsabilidades e registro profissional.

Profissional	Responsabilidade	Registro
Alexandre Bugin	Sócio Diretor da ABG	CREA RS 04891
Arthur Justino Guanaes dos Santos	Monitoramento de Mastofauna Alada e Terrestre	CRBio 129315/RS
Ana Alice John	Relatórios de Qualidade da Água	CREA RS 159327
Anderson da Silva Lucindo	Execução de PGRS, PRAD, Monitoramento de Flora e de Avifauna	CRBio 61877/01
Freitag Laboratórios	Coleta de Água	CRQ/SC 4.653 CRF/SC 10.876
Laura Ines Hahn Hagemann	Monitoramento da Entomofauna	CRBio 08659/07
Lucas Borges de Souza Arruda	Monitoramento da Herpetofauna	CRBio 56792/RS
Marcos Vinicius Daruy	Gerente de Projeto	CRBio 45550-03
Maury Sayão Lobato Abreu	Gestor de Projeto	CRBio 63128-03

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 8
Mov. 4

1.1. Dados do empreendimento.

Razão social:	Cantú Energética S/A
Empreendimento:	PCH Cantú 2
CNPJ:	04.502.574/0001-19
Atividade:	Geração de Energia Elétrica
Endereço sede:	Av. Engenheiro Domingos Ferreira, n° 2589, Boa Viagem, Recife/PE, CEP. 51.020-031
Profissional para contato:	João Siloé Oliveira
Cargo:	Gerente de Meio Ambiente
Telefone:	(81) 2137-7043
E-mail:	siloe.oliveira@brennandenergia.com.br

1.2. Dados da empresa consultora.

Razão social:	ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA
CNPJ:	93.390.243/0001-64
Endereço:	Rua Barros Cassal nº 180 conj 804, Floresta, Porto Alegre/RS, CEP 90035-901
Telefone:	(51) 3013-9110
E-mail:	abg@abg-ambiental.com.br
Representante legal:	Alexandre Bugin
Telefone:	(51) 3013-9110
E-mail:	alexandre.bugin@abg-ambiental.com.br
Profissional para contato:	Marcos Vinicius Daruy
Telefone:	(51) 3013-9110
E-mail:	marcos.daruy@abg-ambiental.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 9
Mov. 4

2. PROGRAMAS AMBIENTAIS DA PCH CANTÚ 2

A seguir estão elencados os programas ambientais desenvolvidos na PCH Cantú 2 em atendimento às condicionantes da LO 33945/2019 e as atividades realizadas no primeiro semestre de 2024.

2.1. Gestão Socioambiental

A gestão socioambiental compreende o acompanhamento e a gestão de todas as atividades ambientais da PCH Cantú 2, visando a continuidade dos Programas Ambientais de acordo com as diretrizes da Legislação Ambiental aplicável. O objetivo maior é a minimização e controle dos impactos negativos provenientes da implantação e operação do empreendimento, diagnosticando possíveis desvios e propondo as medidas corretivas necessárias.

2.2. Programa de Monitoramento das Áreas do Reservatório e Entorno

Com o intuito de acompanhar e monitorar as áreas do reservatório da PCH Cantú e seu entorno, durante este programa são realizadas visitas periódicas às áreas a fim de verificar as encostas marginais, identificando pontos sensíveis que necessitem de eventuais intervenções para recuperação. Este programa se divide em três subprogramas: Subprograma de Controle de Processos Erosivos, Subprograma de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório e Subprograma de Monitoramento da Área de Preservação Permanente e Áreas Adjacentes ao Reservatório. As atividades relacionadas a estes subprogramas são realizadas com periodicidade semestral.

Atividades Realizadas e Previstas

Durante o primeiro semestre de 2024 as atividades relacionadas ao Programa de Monitoramento das Áreas do Reservatório e Entorno ocorreram no mês de março. O relatório desenvolvido está disponível no Anexo A. A próxima atividade está prevista para ocorrer em setembro de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 10
Mov. 4

2.3. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

A Cantú Energética S.A promove a recuperação ambiental das áreas envolvidas no processo de construção civil da usina. O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas teve início em 2014 e constituiu no plantio heterogêneo e compensatório de mudas de essências arbóreas nativas em áreas onde foram realizadas as atividades de engenharia civil para a construção da usina. Após a efetivação dos plantios, seguiu-se a fase de monitoramento das mudas visando a concretização da recuperação ambiental esperada.

Atividades Realizadas e Previstas

Durante o primeiro semestre de 2024 foram realizadas atividades de monitoramento das áreas de recuperação no mês de março, com uma nova campanha prevista para ocorrer em setembro de 2024. O relatório resultante destas atividades é apresentado no Anexo B.

2.4. Programa de Monitoramento da Flora

Visando a minimização de impactos ambientais ocorridos na vegetação nativa decorrentes da formação do lago e instalação do empreendimento, foi implantado o Programa de Monitoramento da Flora, um importante instrumento para compreender os efeitos da formação do reservatório e operação do empreendimento sobre a comunidade vegetal na APP do reservatório. O Programa de Monitoramento da Flora teve início em 2015, quando foram alocadas dez parcelas de monitoramento na Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório. Tais parcelas tem sido acompanhas semestralmente.

Atividades Realizadas e Previstas

Em 2024 foram realizadas atividades de monitoramento da flora no mês de março. O relatório consolidado destas atividades é apresentado no Anexo C. A próxima atividade está prevista para ocorrer em setembro de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 11
Mov. 4

2.5. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

Publicada em agosto de 2010 e regulamentada em dezembro do mesmo ano, a Lei Federal nº 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, inclusive perigosos, e define as responsabilidades dos geradores e do poder público. Visando o atendimento das condicionantes da LO nº 33945/2015, o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos envolve um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento para coletar, segregar, tratar e dispor os resíduos da melhor forma possível com um diagnóstico da gestão dos resíduos gerados na PCH Cantú 2.

Atividades Realizadas e Previstas

As ações relacionadas aos resíduos gerados pelo empreendimento são realizadas corriqueiramente e as atividades direcionadas ao Programa de Gestão de Resíduos Sólidos ocorrem semestralmente. No primeiro semestre de 2024 tais atividades ocorreram no mês de março e o relatório consolidado destas atividades está disponível no Anexo D. A próxima atividade está prevista para setembro de 2024.

2.6. Programa de Monitoramento do Lençol Freático

O Programa de Monitoramento do Lençol Freático tem sua importância na identificação das características físico-químicas da água subterrânea ao longo do tempo, frente à operação do empreendimento. As atividades ocorrem com periodicidade semestral, com coletas em poços artesianos situados na área de influência da PCH Cantú 2. Os dados obtidos são analisados em conjunto aos dados do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água (item 2.7), apresentados em um relatório conjunto.

Atividades Realizadas e Previstas

Durante o primeiro semestre de 2024 foi realizada coleta d'água no mês de março e o relatório com os resultados cumulativos das análises está disponível no Anexo E. A próxima coleta d'água está prevista para ocorrer em setembro de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 12
Mov. 4

2.7. Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água

O Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água visa monitorar os parâmetros físicos, químicos e biológicos da água em distintos pontos do reservatório da PCH Cantú 2, de modo que seja possível identificar alterações de aspectos que possam modificar a qualidade da água e, deste modo, realizar as medidas cabíveis para sua remediação. As atividades ocorrem com periodicidade semestral, com coletas em cinco pontos distribuídos na área de influência do reservatório da PCH Cantú 2. Os dados obtidos são analisados em conjunto aos dados do Programa de Monitoramento do Lençol Freático (item 2.6), apresentados em um relatório conjunto.

Atividades Realizadas e Previstas

Durante o primeiro semestre de 2024 foi realizada coleta d'água no mês de março e o relatório com os resultados consolidados das análises está disponível no Anexo E. A próxima coleta d'água está prevista para ocorrer em setembro de 2024.

2.8. Programa de Monitoramento da Ictiofauna

A fim de caracterizar a estrutura e dinâmica da comunidade de peixes do rio Cantú e do rio Branco nas áreas de influência direta da PCH Cantú 2, o Programa de Monitoramento da Ictiofauna realiza levantamento das espécies presentes através de técnicas de captura. As atividades possibilitam avaliação da composição e comportamento das populações de peixe e permitem identificar hábitats e áreas de reprodução.

As atividades ocorrem com periodicidade semestral, com coletas realizadas em pontos pré-definidos na área de influência do reservatório da PCH Cantú 2. As técnicas de amostragem compreendem rede de espera, feiticeiras, espinhéis, covos, tarrafas e redes de arrasto.

Atividades Realizadas e Previstas

No mês de fevereiro de 2024 foram realizadas as atividades do Programa de Monitoramento da Ictiofauna. O relatório consolidado está disponível no Anexo F. A próxima campanha de monitoramento da ictiofauna nas áreas da PCH Cantú 2 está

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 13
Mov. 4

prevista para ocorrer em setembro de 2024, a depender da emissão de nova Autorização Ambiental para captura de espécimes.

2.9. Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre

O Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre visa acompanhar a estrutura e composição das espécies locais durante a operação do empreendimento, após a formação do reservatório e incremento de áreas vegetadas representadas pela recuperação/incorporação da APP.

Os grupos de fauna monitorados são entomofauna (insetos himenópteros), herpetofauna (anfíbios e répteis), avifauna (aves), mastofauna terrestre (mamíferos) e quiropterofauna (morcegos). As atividades ocorrem semestralmente, com metodologia específica aos grupos, compreendendo registro direto e indireto.

Atividades Realizadas e Previstas

Em fevereiro de 2024 foram realizadas as amostragens semestrais contemplando os grupos da fauna propostos. O relatório com os resultados acumulados está disponível no Anexo G e a próxima campanha está prevista para ocorrer em setembro de 2024, a depender da emissão de nova Autorização Ambiental para captura de espécimes.

2.10. Programa de Educação Ambiental

A educação ambiental atua como uma ferramenta para gerar informações para alunos e educadores, possibilitando conhecimento sobre a estrutura e operação da PCH Cantú 2, e aspectos ambientais. Desta maneira, o objetivo geral deste Programa é fortalecer a consciência ambiental a partir da divulgação de ações dos demais Programas, pautado na conservação e a preservação do Meio Ambiente.

As atividades do Programa de Educação Ambiental contemplam palestras e produção de material educativo e informativo. Elas se realizam com periodicidade semestral e ocorrem em conjunto com as atividades do Programa de Comunicação Social e Ambiental.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 14
Mov. 4

Atividades Realizadas e Previstas

As atividades de educação ambiental foram executadas em fevereiro de 2024. O relatório consolidado resultante está disponível no Anexo H. São previstas novas ações do programa para o segundo semestre de 2024, no mês de setembro.

2.11. Programa de Comunicação Social e Ambiental

A criação de canais de comunicação entre o empreendedor e a comunidade local tende a esclarecer continuamente as dúvidas e os questionamentos da população acerca da operação da PCH Cantú 2 e aproximá-la ao empreendimento.

As atividades do Programa de Comunicação Social e Ambiental contemplam palestras e produção de material informativo com foco na abrangência da sociedade geral e instituições. Elas se realizam com periodicidade semestral e ocorrem em conjunto com as atividades do Programa de Educação Ambiental.

Atividades Realizadas e Previstas

Durante o primeiro semestre de 2024 as atividades de comunicação social foram executadas em março e o relatório resultante destas atividades está disponível no Anexo H. São previstas novas ações do programa para setembto de 2024.

3. CONCLUSÕES

A PCH Cantú 2 vem cumprindo suas atividades de acordo com as exigências/condicionantes estabelecidas na Licença de Operação nº 33945/2019 para o desenvolvimento dos programas ambientais propostos, conforme relatórios técnicos anexados a este documento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 15
Mov. 4

4. ANEXOS

Anexo A – Relatórios do Programa de Monitoramento das Áreas do Reservatório e Entorno para o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 16
Mov. 4

Relatório Consolidado

Programa de Monitoramento das Áreas do Reservatório e Entorno

PCH Cantu 2

Fase de Operação

Abril de 2024

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 17
Mov. 4

APRESENTAÇÃO

A **Pequena Central Hidrelétrica Cantú 2** está localizada no Rio Cantú, Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, entre os municípios de Nova Cantú e Roncador pela margem direita, e Laranjal e Palmital pela margem esquerda, todos os municípios pertencentes ao estado do Paraná. O presente documento reúne os principais relatórios consolidados exigidos como parte da execução e implementação do Plano Básico Ambiental – PBA da Pequena Central Hidrelétrica – PCH Cantú 2, referente ao primeiro semestre do ano de 2024 pela equipe da ABG Engenharia e Meio Ambiente. Entre os programas previstos no PBA e executados neste ano, estão: Controle de Processos Erosivos; Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório; Monitoramento da Área de Preservação Permanente e Áreas Adjacentes do Reservatório; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD e Programa de Monitoramento de Flora. O empreendimento encontra-se sob a Licença de Operação nº 33945/2015/IAP.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 18
Mov. 4

SUMÁRIO

1 Identificação e Documentação 5
1.1 Dados do empreendedor 5
1.2 Identificação da empresa consultora 5
1.3 Equipe técnica 6
2 Caracterização do Empreendimento 7
3 Introdução 7
4 Subprograma de Controle dos Processos Erosivos 7
4.1 Justificativa 7
4.2 Objetivos 8
4.2.1 Objetivo Geral 8
4.2.2 Objetivos Específicos 8
4.3 Atividades Desenvolvidas 9
5 Subprograma de Monitoramento de Estabilidade de Encostas Marginais ao Reservatório .. 9
5.1 Justificativa 9
5.2 Objetivos 9
5.2.1 Objetivo Geral 9
5.2.2 Objetivos Específicos 9
5.3 Atividades Desenvolvidas 10
5.4 Constatações em Campo 11
5.4.1 Erosões detectadas em anos anteriores e o Processo de Regeneração Natural 12
5.4.2 Acompanhamento de Processo Erosivo Detectado em 2022 15
5.4.3 Ocupação e uso da APP do Reservatório por Gado 17
5.5 Registros Fotográficos 21
5.6 Intervenções Indevidas Verificadas na APP 23
5.7 Considerações 23
6 Subprograma de Monitoramento da Área de Preservação Permanente e Áreas Adjacentes ao Reservatório 24
6.1 Justificativa 24
6.2 Objetivos 24
6.2.1 Objetivo Geral 24
6.2.2 Objetivos Específicos 25
6.3 Atividades Desenvolvidas 25

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 19
Mov. 4

6.3.1 Áreas Amostrais ... 25
6.3.2 Coleta de Dados ... 27
6.3.3 Análise dos Dados ... 28
6.4 Resultados ... 29
6.5 Parcelas Amostrais ... 48
6.5.1 Parcela 01MD ... 48
6.5.2 Parcela 02MD ... 50
6.5.3 Parcela 03MD ... 52
6.5.4 Parcela 04ME ... 53
6.5.5 Parcela 5ME ... 55
6.5.6 Parcela 06ME ... 57
6.6 Considerações ... 59
6.7 Registros Fotográficos ... 61
7 Conclusão Geral ... 63
8 Referências Bibliográficas ... 64
9 Anexos ... 65

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 20
Mov. 4

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

1.1 Dados do empreendedor

Razão social:	*Cantu Energética S/A*
Empreendimento:	*PCH Cantu 2*
CNPJ:	*04.502.574/0001-19*
Atividade:	*Geração de Energia Elétrica*
Endereço:	*Av. Engenheiro Domingos Ferreira, n° 2589, Boa Viagem, Recife-PE, CEP. 51.020-031*
Licença de Operação:	*LO nº 33945/2019 (renovação FCEI nº 498289)*
Profissional para contato:	*João Siloé Oliveira*
Cargo:	*Gerente de Meio Ambiente*
Telefone:	*(81) 2137-7043*
E-mail:	*siloe.oliveira@brennandenergia.com.br*

1.2 Identificação da empresa consultora

Razão social:	*ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA*
CNPJ:	*93.390.243/0001-64*
Endereço:	*Rua Barros Cassal nº 180 conj. 804, Porto Alegre/RS*
Telefone:	*(51) 3013-9110*
E-mail:	*abg@abg-ambiental.com.br*
Representante legal:	*Alexandre Bugin*
E-mail:	*alexandre.bugin@abg-ambiental.com.br*
Profissional para contato:	*Marcos Vinicius Daruy*
E-mail:	*marcos.daruy@abg-ambiental.com.br*
ART:	*ARTs apresentadas no Anexo I.*

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 21
Mov. 4

1.3 Equipe técnica

A equipe técnica responsável pelas atividades deste Programa está identificada abaixo. As ARTs dos profissionais responsáveis estão apresentadas no Anexo I.

Profissional	Responsabilidade	Registro
Alexandre Bugin	Responsável Técnico	CREA 48.191
Adélcio Müller	Biólogo Auxiliar	CBRio 053018/03
Anderson da Silva Lucindo	Biólogo e Coordenador	CRBio 061877/01
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03
Maury S. L. Abreu	Gestão de Projeto	CRBio 063128/03

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 22
Mov. 4

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A PCH Cantú 2 está localizada no Rio Cantú, entre os municípios de Nova Cantú e Roncador na margem direita, e entre os municípios de Laranjal e Palmital na margem esquerda. O empreendimento opera desde 2015, com potência total instalada de 18 MW.

3 INTRODUÇÃO

O Programa de Monitoramento das Áreas do Reservatório e Entorno é dividido em três Subprogramas ambientais. As atividades desenvolvidas durante o primeiro semestre do ano de 2024 para cada subprograma serão apresentados nos seguintes itens deste relatório:

1 - Subprograma de Controle dos Processos Erosivos;

2 - Subprograma de Monitoramento de Estabilidade de Encostas Marginais ao Reservatório;

3 - Subprograma de Monitoramento da Área de Preservação Permanente e Áreas Adjacentes ao Reservatório.

4 SUBPROGRAMA DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS

4.1 Justificativa

A instalação de usinas hidrelétricas pode modificar a paisagem local terrestre e aquática, com riscos de algum grau de impactos ambientais moderados nos meios bióticos e abióticos que ocasionalmente precisam ser remediados. Dois desses impactos potenciais são (1) a formação de processos erosivos e (2) a instabilidade das encostas marginais ao reservatório criado. A variação no nível do reservatório, verificada entre os anos de maior e menor pluviosidade, pode ocasionar a instabilidade de taludes, principalmente em virtude da oscilação da pressão hidráulica, repercutindo em uma maior susceptibilidade à deflagração de processos erosivos e/ou movimentos de terra (JESUS *et al.*, 2017).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 23
Mov. 4

Tais erosões, por sua vez, podem provocar prejuízos tanto ao meio ambiente quanto à atividade econômica da própria usina, em função da diminuição da qualidade da água, assoreamento do leito do rio e diminuição da vida útil do reservatório. Em vista do exposto, programas de monitoramento e controle de processos erosivos e de estabilidade de encostas marginais a reservatórios tornaram-se estudos de grande relevância no licenciamento ambiental desse tipo de empreendimento, comumente estando entre os programas ambientais exigidos em Termos de Referência para o licenciamento de hidrelétricas.

4.2 Objetivos

4.2.1 Objetivo Geral

Identificar e avaliar os focos de erosão ativa e/ou em início de desenvolvimento no perímetro do reservatório da PCH Cantú 2.

4.2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar os processos erosivos quanto às suas origens, tipologias e graus de risco;
- Identificar *in loco* trechos da margem da PCH que apresentem recentes perdas visíveis de solo por causas naturais ou por agentes externos, na forma de deslizamentos de terra, de modo que possam ser alvo de monitoramento contínuo;
- Identificar *in loco* a existência de não-conformidades ambientais que possam desencadear novos processos erosivos em um futuro próximo;
- Sugerir a implementação de ações mitigadoras e de prevenção em locais propensos à ocorrência de processos erosivos, se necessário;
- Delimitar geograficamente os pontos mais susceptíveis ao surgimento de processos erosivos.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 24
Mov. 4

4.3 Atividades Desenvolvidas

Os resultados desse subprograma estão apresentados em conjunto com o Subprograma de Monitoramento de Estabilidade de Encostas Marginais ao Reservatório.

5 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ESTABILIDADE DE ENCOSTAS MARGINAIS AO RESERVATÓRIO

5.1 Justificativa

A variação normal observada do nível de um reservatório pode ocasionar a instabilidade de taludes marginais a este empreendimento. Ações antrópicas que possam ocorrer em áreas de encostas, tais como desmatamento, uso do espaço para criação de animais, abertura de estradas, passagem de veículos, entre outras, podem potencializar tais riscos para um reservatório, principalmente em virtude da oscilação da pressão hidráulica, repercutindo numa maior suscetibilidade à deflagração de processos erosivos e movimentos de terra para o interior do reservatório. Neste sentido, faz-se necessário um permanente programa de monitoramento da estabilidade das encostas.

5.2 Objetivos

5.2.1 Objetivo Geral

Identificar zonas de potenciais instabilidades nas encostas marginais ao reservatório da PCH Cantú 2.

5.2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar as encostas marginais com instabilidade quanto à sua causa, grau de risco e nível de prioridade;
- Identificar *in loco* trechos da margem da PCH que apresentem recentes perdas visíveis de solo, na forma de deslizamentos de terra, ou mesmo rachaduras no terreno de modo que possam ser alvo de monitoramento posterior;

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 25
Mov. 4

- Sugerir a implementação de ações mitigadoras e de prevenção em locais propensos à ocorrência de movimentação de terra e instabilidade de encosta.

5.3 Atividades Desenvolvidas

No primeiro semestre do ano de 2024 foi realizada uma campanha de monitoramento da formação de processos erosivos e quanto à estabilidade das encostas do reservatório, onde todo o perímetro do reservatório bem como sua Área de Preservação Permanente – APP foi percorrido por via terrestre e principalmente por via fluvial, utilizando neste último caso um barco náutico motorizado com condutor devidamente habilitado (Inscrição Arrais Amador, CHA nº 405A2010018002).

Foi adotada a metodologia de inspeção visual por dois técnicos com o auxílio de binóculo de objetiva 8x42 e máquinas fotográficas com *zoom* óptico de 83x. A delimitação geográfica dos trechos potenciais com erosão e instabilidade foi realizada em campo com o auxílio de GPS manual de navegação (*Garmin eTrex*® 20x), operando com *Datum* SIRGAS 2000. Para tal, foram coletadas coordenadas planas (UTM), as quais foram acompanhadas por descrições caracterizando a magnitude da erosão e da instabilidade.

A caracterização considera a natureza do processo erosivo (se devido à intervenção antrópica em talude, se por escoamento fluvial, ou se por escoamento de lençol freático); a tipologia da erosão (laminar, linear em sulcos, voçoroca, deslizamento); a declividade da encosta marginal ao reservatório (suave, moderada ou acentuada); a forma da encosta sob erosão (côncava, convexa ou retilínea); a cobertura predominante do solo (solo exposto, vegetação herbácea, vegetação arbustiva, vegetação arbórea, pastagem); o nível de estabilidade da encosta (instável ou estável); a circulação de animais nas encostas (bovinos, equinos, etc.); o Grau de Risco de processo erosivo e de deslizamento da encosta (de 1 a 5, sendo 1 risco mínimo e 5 risco máximo) e o Nível de Prioridade para o monitoramento da erosão e da instabilidade de encosta (de 1 a 3, sendo 1 prioridade máxima e 3 prioridade mínima).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 26
Mov. 4

Além de constatar e delimitar eventuais erosões e instabilidades ativas, as vistorias realizadas também consistiram na busca por fatores de origem natural ou antrópica que pudessem contribuir para a formação de novos processos erosivos e novas instabilidade de terreno e, consequentemente, a promoção de deslizamentos futuros de terra.

Neste primeiro semestre de 2024, foi dada continuidade ao monitoramento de áreas perturbadas que já tinham sido citadas em relatórios de anos anteriores. Nessa nova etapa de vistorias não foi observada a evolução de processos erosivos e de instabilidade de encosta nas áreas antes relatadas, sendo que em algumas delas se observaram gramíneas e vegetação arbustiva em crescimento.

Não foram observados o uso das margens como área de lazer por moradores locais; e nem a movimentação de terra para abertura de leito carroçável (fatores observados em 2021 e 2022). Também não foram observados novos desmatamentos (não conformidade observada em 2023). Por outro lado, constatou-se que alguns trechos marginais ao reservatório vêm novamente passando por ocupação parcial por gado, especialmente na margem esquerda do reservatório, embora em menor quantidade. Esta não-conformidade pode contribuir para a susceptibilidade do solo a processos erosivos, o que pode levar à movimentação de massa e subsequente deslizamento de encostas marginais ao reservatório em áreas desprovidas de vegetação. Esta e outras constatações são apresentadas em tópico a seguir.

5.4 Constatações em Campo

Durante vistorias realizadas no primeiro semestre do ano de 2024, foram identificados alguns trechos da APP onde houve queda de várias árvores ali presentes, na faixa de aproximadamente 5 metros da margem do reservatório, devido às fortes chuvas e aumento do volume do rio Cantu ocorridos nos últimos meses de 2023, especialmente durante as chuvas do mês de outubro (Foto 5-1 e Foto 5-2).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 27
Mov. 4

Foto 5-1. Vista de um trecho de APP com queda natural de árvores até aproximadamente 5 metros da margem do reservatórios (seta), ocorrido pelo evento de cheia do rio Cantu em 2023.

Foto 5-2. Vista de um trecho de APP com queda natural de árvores até aproximadamente 5 metros da margem do reservatórios (seta), ocorrido pelo evento de cheia do rio Cantu em 2023.

5.4.1 Erosões detectadas em anos anteriores e o Processo de Regeneração Natural

Dois processos erosivos já estabilizados vêm sendo acompanhados desde as campanhas anteriores de 2021, 2022, 2023, e agora em 2024: (1) a recuperação de uma área que sofreu deslizamento no passado na alça final do represamento, defronte ao Rio Azul, e (2) uma erosão em sulco em processo de recuperação na área intermediária do reservatório.

O primeiro processo erosivo foi relatado pela primeira vez em relatórios anteriores de 2018. Trata-se de um talude com declividade moderada (~45°), parcialmente desprovido de vegetação, de aproximadamente 56 m² (com dimensões de aproximadamente 7 metros de altura por 8 metros de largura) e que passou por desmoronamento (coordenadas UTM 22J 0354425 mE 7264097 mS) (Foto 5-3 e Foto 5-4). A área situa-se defronte do Rio Azul (Foto 5-5 e Foto 5-6), afluente do Rio Cantú, e encontra-se na antiga propriedade da família Fritz. Na ocasião das primeiras vistorias, a área foi relatada como sendo de alta instabilidade.

Atualmente observa-se a continuidade do processo regenerativo por vegetação arbórea em estádio inicial, crescendo em solo pedregoso que recobre as margens desse

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 28
Mov. 4

trecho do reservatório, sendo notado um adensamento do estrato vegetacional por novas plantas pioneiras crescendo na área antes erodida. Já podem ser identificadas algumas das espécies lenhosas que compõem parte dessa regeneração. São elas: fumo-bravo *Solanum granuloso-leprosum* (família Solanaceae); canela-preta *Nectandra megapotamica* (Lauraceae); embaúba *Cecropia pachystachya* (Urticaceae); pata-de-vaca *Bauhinia forficata* (Bignoniaceae); arranha-gato *Acacia plumosa* (Fabaceae); ingazeiro *Inga* sp. (Fabaceae-Minosoideae); piriquiteira *Trema micrantha* (Cannabaceae) e lixeira *Aloysia virgata* (Verbenaceae); todas estas consideradas espécies pioneiras ou secundárias iniciais na regeneração de fisionomias florestais da Mata Atlântica.

Durante a nova vistoria, notou-se que parte dessa vegetação em regeneração, imediatamente à margem do reservatório em aproximadamente 5 metros, sofreu deslizamento e queda devido à cheia do rio Cantú mencionada. Por este motivo, embora a erosão aparenta baixo risco (grau de risco = 2), recomenda-se a continuidade do monitoramento para confirmação da estabilidade de solo alcançada e a continuidade do processo de regeneração na área da erosão (nível de prioridade para monitoramento = 2).

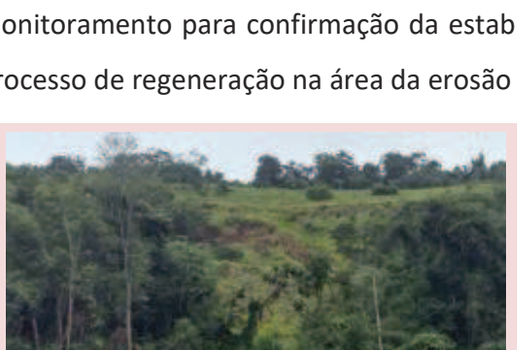


Foto 5-3. Vista frontal de antigo deslizamento de encosta na M.E. do reservatório, confrontante ao Rio Azul, o qual encontra-se estabilizado.

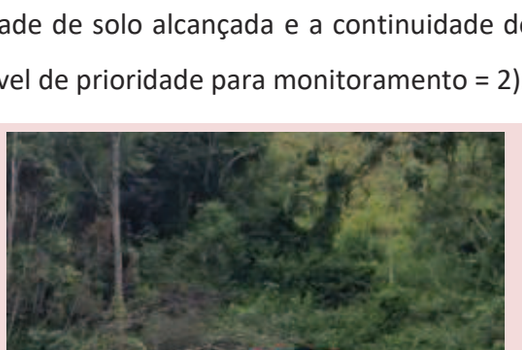


Foto 5-4. Vista ampliada da área em regeneração da antiga encosta desmoronada, evidenciando também a queda natural de árvores na margem devido às intensas chuvas na região, ocorrido pelo evento de cheia do rio Cantu em 2023.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 29
Mov. 4

Foto 5-5. Vista aérea do final do reservatório, no encontro do Rio Azul com o Rio Cantú.

Foto 5-6. Foz do Rio Azul com o Rio Cantú na M.D. do reservatório, evidenciando a presença de serrapilheira escoada da APP para o leito do rio pelas chuvas que antecederam a campanha de monitoramento de 2024.

O segundo processo erosivo que vem sendo acompanhado desde 2021 refere-se a uma rachadura no solo formada por escoamento pluvial e possível pisoteio pelo gado em um trecho de APP na margem esquerda do rio, desprovido de vegetação arbórea e com dimensões de aproximadamente 20 metros de comprimento por 5 metros de largura (coordenadas UTM 22J 354893 mE 7263093 mS) (Foto 5-7 e Foto 5-8).

Para este semestre de monitoramento, notou-se a continuidade de adensamento da cobertura de gramíneas sobre esta erosão, o que vem contribuindo para o ganho de estabilidade e contenção da perda de solo, em um terreno com declividade suave. Notou-se também a continuidade da instalação de cercas reforçadas nesse trecho de APP pelo empreendedor (Foto 5-9 e Foto 5-10), impedindo o acesso do gado à área, eliminando um fator potencial importante de degradação. Por fim, registrou-se que a área em processo erosivo se encontra coberta por troncos e galhos caídos e carreados até o local através das cheias do Rio Cantu. Grau de risco 2 (baixo) e Nível de prioridade 2 (moderado), o que exige um acompanhamento periódico das condições e evolução do processo erosivo e de sua recuperação natural.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 30
Mov. 4

Foto 5-7. Vista geral do trecho da APP com a antiga erosão na M.E. do reservatório.

Foto 5-8. Vista parcial da antiga erosão do tipo sulco evidenciando estabilidade por meio da cobertura por gramíneas.

Foto 5-9. Vista dos troncos e galhos depositados naturalmente sobre a antiga erosão na M.E. do reservatório, os quais foram carreados até o local pela cheia do rio Cantu em 2023.

Foto 5-10. Cerca instalada na APP próximo ao antigo processo erosivo na M.E. do reservatório (seta).

5.4.2 Acompanhamento de Processo Erosivo Detectado em 2022

Durante o ano de 2023, foi realizado o acompanhamento e vistoria de processo erosivo detectado na segunda campanha de 2022 na margem direita do reservatório, a fim de averiguar a situação atual e evolução da perda de solo. Naquele período foi constatado um processo erosivo em curso em um trecho de APP desprovido de vegetação na margem direita do rio Cantú. Este trecho da APP faz parte de um dos braços estreitos do rio, situado entre duas grandes nascentes distantes cerca de 200m do leito principal e que cortam a propriedade Sítio Santa Rita (Foto 5-11 e Foto 5-12) (coordenadas UTM 22J 353059 mE

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 31
Mov. 4

7262683 mS). A distância da área em questão em relação ao leito principal do rio dificultou a detecção do processo erosivo, o qual não é recente. A erosão vem se desenvolvendo sobre uma estrada rural abandonada, que foi aberta para permitir acesso a uma casa igualmente abandonada próxima da APP (Foto 5-13). Com as chuvas intensas dos últimos meses, notou-se o crescimento em altura de gramíneas exóticas no entorno. Entretanto, tanto na estrada como em seu entorno imediato ainda se observa a formação de processos erosivos em forma de sulcos (Foto 5-14), o que exige um acompanhamento periódico das condições e evolução do processo erosivo. Por outro lado, mesmo com as chuvas, não se notou um aumento da erosão, permanecendo aparentemente estável. Tal processo erosivo havia sido vistoriado durante a segunda campanha de 2023, e não foi constatada evolução no processo de erosão, e nem fatores que poderiam agravar a situação, por exemplo, a utilização da área pelo gado. Porém, sugere-se o acompanhamento periódico das condições e evolução do processo erosivo na área; a certificação permanente de que não há a utilização da área pelo gado, e de sua recuperação natural. Grau de risco 3 (médio) e Nível de prioridade 2 (moderado).

Foto 5-11. Vista geral do Sítio Santa Rita onde foi localizado um antigo processo erosivo.

Foto 5-12. Vista geral do Sítio Santa Rita onde foi localizado um antigo processo erosivo.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 32
Mov. 4

Foto 5-13. Vista aproximada e em terra da área vizinha ao processo erosivo em estrada abandonada, margem direita do rio Cantú, o qual se encontra aparentemente estabilizado.

Foto 5-14. Vista da formação de voçorocas na estrada rural abandonada no Sítio Santa Rita, a qual se encontra aparentemente estabilizada.

5.4.3 Ocupação e uso da APP do Reservatório por Gado

Durante as visitas técnicas do primeiro semestre de 2024 realizada entre os dias 01 e 02 de março, foram observados animais ruminantes pastoreando em ambas as margens do reservatório, porém em menor quantidade de indivíduos em comparação com campanhas anteriores. Parte dessa não-conformidade deve-se à falta de cercamento em alguns trechos da APP, especialmente na margem esquerda, ou em virtude do rompimento de cercas em outros trechos. Contudo, o empreendedor continua realizando o cercamento dos trechos faltantes da APP, bem como reparos pontuais onde se faz necessário.

O cercamento garante a ocorrência de regeneração natural na vegetação nativa, a qual por sua vez promove maior estabilidade de solo nas encostas da PCH. Isto porque o crescimento e adensamento de vegetação gramínea em solos antes expostos e desprovidos de cobertura vegetal reduz significativamente a perda de solo por desmoronamento. Isto possibilita o estabelecimento de outras formas de vida vegetal, como espécimes arbóreos com raízes profundas, que com o desenvolvimento, auxiliam no ganho de estabilidade do solo por meio dos seus sistemas radiculares. Com o cercamento, o gado é impedido de acessar a APP, possibilitando o crescimento vegetativo e sucessão ecológica para essas

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 33
Mov. 4

formas de vida vegetal mais resistentes à perda de solo, e com um sistema de raízes capaz de sustentar um maior volume de encostas marginais ao reservatório, promovendo assim um prolongamento de sua vida útil.

De acordo com Sales *et al.* (2017), a criação de gado é uma das atividades mais danosas para a estabilidade das encostas e formação de erosões entorno de reservatórios. Esses animais podem acentuar significativamente a instabilidade de terrenos pelo pisoteio do solo úmido, o que pode levar à movimentação de massa e subsequente deslizamento de encostas marginais ao reservatório em áreas desprovidas de vegetação. Eles também podem criar trilhas em direção ao corpo d'água, as quais passam a ser caminhos preferenciais de fluxo superficial, levando à formação de erosões.

Durante o primeiro semestre de monitoramento em 2024, novamente foram vistoriadas as cercas da propriedade Sítio Santa Maria (proprietário Jamil Rocier, coordenadas UTM 22J 355596 mE 7263643 mS; 41 ha), na margem direita do reservatório. Durante a presente campanha, não foram registrados animais na área da APP (Foto 5-15 e Foto 5-16). Nesse trecho novamente não foram identificados danos ao cercamento, estando as cercas em ótimo estado de manutenção.

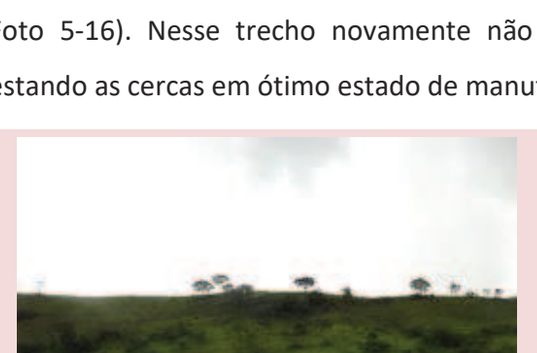


Foto 5-15. Vista da APP da propriedade Sítio Santa Maria (proprietário Jamil Rocier).

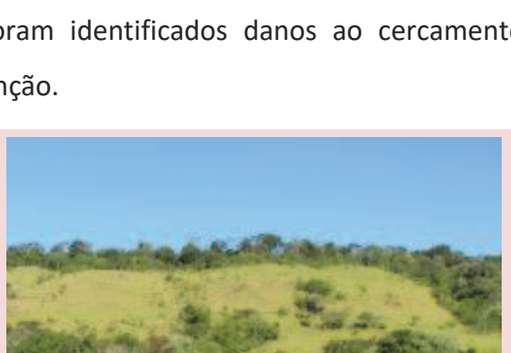


Foto 5-16. Vista da APP da propriedade Sítio Santa Maria (proprietário Jamil Rocier), sem a presença de gado.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 34
Mov. 4

Já em relação à margem esquerda do reservatório, foi observado um número significativo de ruminantes às margens da APP em uma mesma propriedade (n = 16) (UTM 22J 355069 mE 7264250 mS), em função da queda de cerca em determinados trechos. Em uma propriedade importante, por suas dimensões (Fazenda Burro Branco, 1.151ha, mesmas coordenadas acima), o gado possui passagem livre para a APP devido à deterioração da cerca desativada no local (Foto 5-17 e Foto 5-18). Esta área de APP situa-se próximo de um dos pontos de amostragem do Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre (Ponto de Fauna ME02) e de um dos pontos de amostragem do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2 (Ponto de Flora ME03). Assim como em outra propriedade vistoriada acima, o cercamento desta também está previsto e será promovido pelo empreendedor.

Foto 5-17. Vista de cercamento tombado na margem esquerda do reservatório onde pratica-se a criação de gado. Na foto, apenas um mourão tombado.

Foto 5-18. Vista de cercamento tombado na margem esquerda do reservatório onde pratica-se a criação de gado. Na foto, um mourão e cerca tombados e, acima, gado pastejando (seta).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 35
Mov. 4

Sob este aspecto, destaca-se que a Cantú Energética vem promovendo o reparo do cercamento, bem como a instalação das cercas nas porções faltantes no limite dos 100 metros da APP ao longo da margem esquerda do reservatório, na divisa com esta propriedade confrontante. Com a cercamento já realizado, é possível observar a diferença visual da cobertura verde quando se compara a APP da região que está isolada do gado, conforme pode ser evidenciado na Foto 5-20, registro feito pela equipe da PCH Cantú 2.

Foto 5-19. Evidência da melhoria do aspecto da cobertura verde em trecho da margem esquerda da APP do reservatório recentemente cercado pelo empreendedor.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 36
Mov. 4

5.5 Registros Fotográficos

Foto 5-20. Vista aérea do Barramento da PCH Cantú 2, Rio Cantú, Paraná.

Foto 5-21. Vista panorâmica das margens direita (MD) e esquerda (ME) de um dos trechos do Rio Cantú, Paraná.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 37
Mov. 4

Foto 5-22. Vista frontal da propriedade Jamil Rocier na M.D., evidenciando o aceiro cercado de dessedentação para o gado.

Foto 5-23. Vista frontal da propriedade Carmo Fidelis, à M.D. do reservatório.

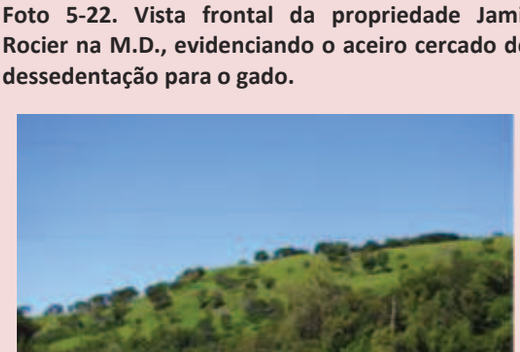


Foto 5-24. Vista frontal da propriedade Fernando Mariot, à M.D. do reservatório.

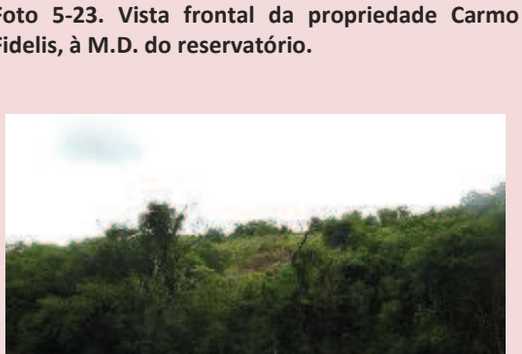


Foto 5-25. Vista frontal da propriedade Guilherme Fitz na M.E. do reservatório.

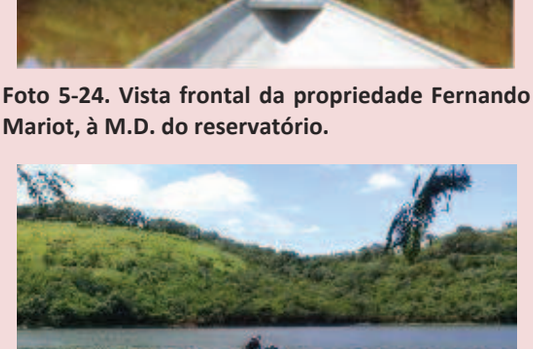


Foto 5-26. Vista frontal da vegetação presente na APP da propriedade João Maurício Virmond, à M.E. do reservatório.

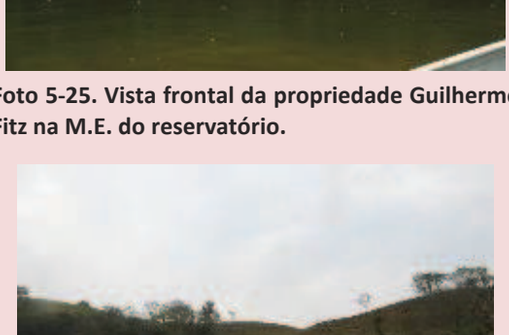


Foto 5-27. Vista geral de uma APP na M.E. do reservatório, na propriedade João Maurício Virmond.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 38
Mov. 4

5.6 Intervenções Indevidas Verificadas na APP

Quando uma intervenção é identificada, a Cantú Energética elabora uma notificação a ser entregue diretamente ao proprietário identificado como causador ou facilitador da irregularidade. Em tal documento consta(m) a(s) irregularidade(s) identificada(s) por meio de registro fotográfico, coordenadas geográficas, data de vistoria e número da matricula da propriedade. A notificação também indica um prazo para que as intervenções sejam interrompidas e corrigidas. Posteriormente à expiração do prazo, uma nova inspeção é feita *in loco* para verificação da correção/mitigação da irregularidade em questão, e caso nada tenha sido realizado para a correção das irregularidades, é feito um boletim de ocorrência para as devidas providências jurídicas.

A Cantú Energética S.A., por meio dos seus programas socioambientais, informa aos proprietários que para os casos de não correção ou novas constatações de recorrência das irregularidades, a empresa poderá adotar as medidas administrativas e judiciais cabíveis, dentre elas, denúncia perante o Instituto Ambiental do Paraná – IAP, ingresso de ação judicial para coibir a turbação/esbulho no imóvel em comento e para reparação dos danos causados à Cantú Energética S.A.

5.7 Considerações

As formações de processos erosivos e de instabilidade de terreno constatadas em campo durante o primeiro semestre do ano de 2024 são tanto de causas naturais, devido aos altos índices pluviométricos ocorridos nos últimos meses, bem como de origem antrópica, devido aos usos direto ou indireto do solo já constatados em relatórios anteriores, como a criação de gado.

O reservatório como um todo tem sido protegido contra as ações desencadeadoras de instabilidade de encostas e formação de processos erosivos de natureza antrópica. Uma das medidas eficazes tomadas em campanhas passadas e que continua em andamento, com vistas à eliminação de fatores de degradação, tem sido o cercamento da APP do reservatório

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 39
Mov. 4

pelo empreendedor. Esta ação vem possibilitando a regeneração natural da vegetação, evitando a entrada e pisoteio da APP pelo gado. É importante ressaltar as ações de cercamento observadas na margem esquerda iniciada em 2023 e que continua durante o ano de 2024.

A Cantú Energética S.A. realiza inspeções periódicas e notifica interventores por irregularidades promovidas na APP.

6 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E ÁREAS ADJACENTES AO RESERVATÓRIO

6.1 Justificativa

Por meio da manutenção e recuperação de APPs, é possível conciliar a construção e operação de empreendimentos com a conservação da fauna e flora locais. No caso específico do presente trabalho, as APPs do Rio Cantú que compõem parte da PCH Cantú 2 também contribuem para a diminuição de formações de erosões e carreamento superficial de sedimentos para o leito do corpo d'água, garantindo assim o prolongamento da vida útil do reservatório. Duas formas de conter os processos de degradação e restabelecer as funções ecológicas de uma APP são a eliminação de fatores de perturbação, o que possibilita a regeneração natural da área, e a recuperação da APP por meio do plantio heterogêneo de essências arbóreas nativas. Com vistas a estas ações, foi desenvolvido o Subprograma de Monitoramento da APP e áreas adjacentes ao reservatório da PCH.

6.2 Objetivos

6.2.1 Objetivo Geral

Diagnosticar a situação atual da Área de Preservação Permanente do Reservatório da PCH Cantú 2 e de suas adjacências quanto aos processos de sucessão ecológica; a eficiência do plantio heterogêneo; a existência de possíveis impactos ambientais em curso e a ocorrência de regeneração natural.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 40
Mov. 4

6.2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a dinâmica da sucessão ecológica das parcelas de regeneração natural na APP;
- Avaliar o sucesso do plantio das mudas nativas na atual APP e o recrutamento das plantas dessas parcelas à comunidade vegetal local;
- Detectar possíveis invasões biológicas na APP que impeçam o processo de sucessão ecológica e o crescimento das mudas plantadas;
- Identificar os locais mais sensíveis ao estabelecimento de plantio de mudas e de regeneração natural na APP, elencando suas possíveis causas e propondo ações que irão auxiliar na sucessão ecológica esperada;
- Vistoriar as áreas-chave quanto à existência de perturbações antrópicas diretas sobre os espécimes presentes nas parcelas, que dificulte o estabelecimento da restauração ecológica;
- Avaliar a integridade das cercas utilizadas para delimitar o perímetro da APP e eliminar um dos fatores de perturbação (gado).

6.3 Atividades Desenvolvidas

Em 2015, primeiro ano de operação da PCH Cantú 2, foram alocadas na APP do reservatório seis parcelas de monitoramento, três em cada margem, cada uma com 25m² (5m x 5m). Quatro dessas parcelas contemplam áreas nas quais foram realizados os plantios de mudas nativas, e duas estão em locais onde somente foi realizado o cercamento para eliminação do fator de perturbação (uso pelo gado) e, assim, acompanhar o processo de regeneração natural da área.

6.3.1 Áreas Amostrais

As parcelas foram nomeadas com uma sequência numérica e também de acordo com a margem do reservatório na qual se encontram, esquerda (ME) ou direita (MD). Estas

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 41
Mov. 4

foram identificadas conforme o nome do antigo proprietário da terra indicado no PACUERA (Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial), a fim de facilitar a localização das áreas amostrais, as quais também foram georreferenciadas por meio de coordenadas planas UTM com o uso de GPS manual *Garmin eTrex* 20x (*Datum* SIRGAS 2000).

Parcela 01 MD Fernando Mariot (UTM 22J 355937 7266800) – Esta parcela está situada em área antes ocupada por lavoura de monoculturas. Com a formação do reservatório e consequente instalação das cercas na atual APP do reservatório, foram plantadas cerca de 23.000 mudas nessa área, totalizando quase 6 hectares de plantio. Assim, a Parcela 01 MD representa uma parcela de Plantio de Mudas.

Parcela 02 MD Juarez Borgio (UTM 22J 354437 7266702) – Esta parcela está situada em área antes ocupada por lavoura de monoculturas. Na região foram plantadas cerca de 6.000 mudas nativas. Assim, a Parcela 02 MD representa uma parcela de Plantio de Mudas.

Parcela 03 MD Ivo Demarco (UTM 22J 352444 7262405) – Esta parcela está situada em área antes ocupada por pastejo de animais. Pelas características da área, optou-se pela manutenção da regeneração natural, a qual está sendo monitorada por esse programa. Assim, a Parcela 03 MD representa uma parcela de Regeneração Natural.

Parcela 04 ME João M. Virmond (Burro Branco) (UTM 22J 354867 7262960) – Esta parcela está situada em área antes ocupada por pastejo de animais. Nesse local foram plantadas cerca de 750 mudas nativas, em uma área de aproximadamente 8.000 m². Assim, a Parcela 04 ME representa uma parcela de Plantio de Mudas.

Parcela 05 ME João M. Virmond (Burro Branco) (UTM 22J 354867 7262960) – Esta parcela está situada em área antes ocupada por pastejo de animais. Em uma área de aproximadamente 5.000 m², foram plantadas cerca de 550 mudas de essências arbóreas nativas. Assim, a Parcela 05 ME representa uma parcela de Plantio de Mudas.

Parcela 06 ME Agropecuária Guapiara (UTM 22J 352102 7262267) – Esta parcela está situada em área antes ocupada por pastejo de animais. Como a parcela 03, esta área não

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 42
Mov. 4

recebeu o plantio de mudas nativas, sendo somente cercada e a regeneração natural monitorada no local. Assim, a Parcela 06 ME representa uma parcela de Regeneração Natural.

6.3.2 Coleta de Dados

O presente relatório trata-se dos resultados parciais para o ano de 2024, referente a campanha do primeiro semestre desse entre os dias 3 e 5 de março, quando foram realizadas vistorias técnicas seguindo as avaliações dos objetivos específicos propostos.

Nas parcelas, buscou-se identificar os indivíduos arbóreos nos menores níveis taxonômicos possíveis, incluindo as categorias espécie, gênero e família botânica. O sistema de classificação e a nomenclatura científica adotados para as espécies e famílias botânicas seguem o *Angiosperm Phylogeny Group* – APG III (2009), sistema de ordenação de grupos de plantas com flor. Para tanto, foram consultadas as bases de dados científicos "The Plant List" (disponível em: <https://www.theplantlist.org>; Missouri Botanical Garden, 2019) e "Flora do Brasil 2020" (disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br>; JBRJ, 2019).

As espécies também foram classificadas quanto ao seu grupo funcional, a fim de identificar a sua função no processo de sucessão ecológica e consequente regeneração natural da parcela, bem como inferir nas probabilidades de recrutamento de cada espécime conforme seu grupo. Para tanto, utilizamos a coleção *Espécies Arbóreas Brasileiras*, volumes 1 ao 5 (CARVALHO, 2003; 2006; 2008; 2010; 2014), a qual classifica as espécies nos seguintes grupos ecológicos:

- Pioneira – espécie de início de sucessão, de crescimento rápido e de baixa longevidade (até 10 anos) que surge após perturbações que expõem o solo à luz. Regeneração por banco de sementes pequenas, que são produzidas em abundância.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 43
Mov. 4

- Secundária Inicial – intermediária na sucessão, sendo também intolerante à sombra. Apresenta crescimento rápido e ciclo de vida um pouco maior (10 a 25 anos). Regeneração por banco de plântulas.
- Secundária Tardia – segundo grupo intermediário na sucessão, sendo tolerante à sombra no estágio de plântula. Tempo de crescimento médio e ciclo de vida longo (25 a 50 anos). Regeneração por banco de plântulas transitório.
- Climácica – espécie de final de sucessão. Germinação e desenvolvimento preferencialmente à sombra. Tempo de crescimento lento. Ciclo de vida muito longo (mais de 50 anos). Regeneração por banco de plântulas.

Por fim, foram obtidos os seguintes dados morfológicos para cada espécime presente nas parcelas: altura do fuste (m) e diâmetro à altura da base do tronco (D.A.B.; cm). Para aferição da altura foi utilizada fita métrica ou trena. Já para a medição do diâmetro, foi utilizado paquímetro (digital e analógico). O critério de inclusão (recrutamento) de novas plântulas às parcelas foi esses indivíduos possuírem diâmetro mínimo de 1 cm ao nível da base (db ≥ 1cm), o que está relacionada à expectativa de sucesso no estabelecimento dessas plantas jovens na parcela, conforme Felfili *et al.* (2005). Para auxiliar na identificação das plantas, foram utilizados os guias de campo Ramos *et al*. (2015) e Souza *et al*. (2019).

6.3.3 Análise dos Dados

O crescimento dos indivíduos dentro das parcelas foi avaliado através da evolução da soma dos Diâmetros da Base e Altura dentro das parcelas e entre as campanhas de amostragem. Entenda-se aqui crescimento como sendo o aumento de uma planta individual ou de comunidades vegetais. As parcelas também foram analisadas por meio de indicadores de características de crescimento vegetativo ao longo do tempo, como a Taxa de Crescimento em Diâmetro Caulinar (TCD) e a Taxa de Crescimento em Altura (TCA), utilizando para tanto os dados de D.A.B. e altura dos espécimes dentro das parcelas, respectivamente, como proposto por Silva *et al.* (2000). Posteriormente, estes dados serão

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 44
Mov. 4

comparados aos valores relativos de anos anteriores no relatório consolidado com base em análise de grupos funcionais (espécies pioneiras, secundárias e climácicas). Com esta análise, será possível avaliar qual parcela tem tido maiores sucessos em seu estabelecimento e qual tem passado por maiores dificuldades e, assim, inferir sobre todo o projeto de recuperação da APP, seja por plantio de mudas seja por regeneração natural.

As equações para os cálculos das taxas de crescimento seguem abaixo:

Fórmula	Variáveis
Taxa de Crescimento Caulinar $TCC = \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1}$	**[cm/unidade de tempo]** Em que: $\mathbf{C_1}$ é o diâmetro caulinar mensurado no tempo $\mathbf{t_1}$ e $\mathbf{C_2}$ é o diâmetro caulinar medido no tempo $\mathbf{t_2}$.
Taxa de Crescimento em Altura $TCA = \frac{A_2 - A_1}{t_2 - t_1}$	**[m/unidade de tempo]** Em que: $\mathbf{A_1}$ é a medida de altura da planta no tempo $\mathbf{t_1}$ e $\mathbf{A_2}$ é a altura da planta no tempo $\mathbf{t_2}$.

6.4 Resultados

Os dados obtidos foram anotados em planilhas de campo para posterior tabulação e consequentemente para melhor visualização dos resultados. Tais dados obtidos ao longo da primeira campanha de 2024, bem como sua comparação com medidas de campanhas anteriores, são apresentados entre o Quadro 6-1 e o Quadro 6-18.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 45
Mov. 4

Quadro 6-1. Medidas dendrométricas de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 1MD da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2024 (Plantio Heterogêneo). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 01 MD (Propriedade Fernando Mariot) –Coordenadas Geográficas 24°42'22,8"S 52°25'26,8"O					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2024		Grupo Funcional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
10359--6438	Painera-rosa Rebrota	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	4,2	1,2	SI-ST
1835--6403	Aroeira-pimenteira Ramifica	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	13 + 16,5	6,0	P
A1837--6219	Aroeira-salsa Ramifica	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	15,5	5,2	P
A0966--6997	Aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	11,6	6,0	P
10304--6932	Corticeira Rebrota	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	†	†	SI-C
1	Aroeira-pimenteira Recrutamento	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	2,3	3,2	P
2	Aroeira-pimenteira Recrutamento	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	2,1	3,6	P
3	Aroeira-pimenteira Recrutamento	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	1,9	3,2	P
4	Arranha-gato Recrutamento	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	0,85	0,6	P
5	Camboatá-branco recrutamento	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	Sapindaceae	1,2	0,5	SI-ST
6	Camboatá-vermelho Recrutamento	*Cupania vernalis Cambess*	Sapindaceae	0,72	0,5	SI-ST
7	angico-vermelho recrutamento	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	4,4	4,0	
8	goiabeira recrutamento	*Psidium guaiava* L.	Myrtaceae	2,5	1,5	P
9	Aroeira-pimenteira Novo Recrutamento	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	1,1	0,5	P
10	Aroeira-pimenteira Novo Recrutamento	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	1,0	0,6	P

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 46
Mov. 4

Quadro 6-2. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 1MD da PCH Cantú 2 entre os anos de 2017 e o primeiro semestre de 2024 (Plantio Heterogêneo). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 01 MD (Propriedade Fernando Mariot) –Coordenadas Geográficas 24°42'22,8"S 52°25'26,8"O																									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)											
10359 6438	Painera-rosa Rebrota	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	3,5	3,8	4,0	4,5	4,3	3,6	1,5	3,9	4,3	4,3	4,1	4,2	0,9	1,0	1,6	1,	1,	1,4	1,1	0,4	0,5	0,6	0,7	1,2
1835 6403	Aroeira-vermelha Ramifica	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	8,55	8,44	9,05	12,6	20	10,4	10,4	18,5	15,5	12,8 + 16	12,8 + 16	13 + 16,5	3,0	3,2	3,5	4,0	4,5	5,5	6,0	5,8	5,5	6,0	6,0	6,0
A1837 6219	Aroeira-salsa Ramifica	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	8,48	13,3	14,5	20	12,7	12,4	10,2	13,8	14,4	15,3	15,4	15,5	4,0	4,00	4,5	5,5	5,5	5,9	6,5	6	5,9	6,5	6,5	5,2
A0966 6997	Aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	5,84	5,7	6,14	7,96	8,0	7,55	6,7	7,9	8,1	8,3	8,4	11,6	4,5	4,50	4,8	5,5	5,5	1,6	4,0	6,5	6,5	5,6	6,0	6,0
10304 6932	Corticeira Rebrota	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	0,73	1,90	2,19	3,02	†	2,7	0,7	3,6	3,3	3,6	3,6	†	0,8	1,26	1,33	2,0	†	2,2	0,80	0,73	0,79	1,32	1,34	†
1	Aroeira-vermelha Recruta	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae									1,1	1,4	2,3	2,3									1,55	0,63	3,0	3,2
2	Aroeira-vermelha Recruta	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae									0,9	1,4	1,9	2,1									1,15	1,65	3,5	3,6
3	Aroeira-vermelha Recruta	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae									0,8	0,8	1,8	1,9									0,9	0,9	3,0	3,2
4	Arranha Recruta	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae									0,7	0,7	0,75	0,85									0,7	0,5	0,5	0,6
5	Camboatá-branco recruta	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	Sapindaceae										0,7	1,02	1,2										0,3	0,3	0,5
6	Camboatá-vermelho Recruta	*Cupania vernalis Cambess*	Sapindaceae										0,6	0,70	0,72										0,4	0,4	0,5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 47
Mov. 4

Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 01 MD (Propriedade Fernando Mariot) –Coordenadas Geográficas 24°42'22,8"S 52°25'26,8"O																									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)										
7	angico-vermelho recruta	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae											3,4	4,4										4,0	4,0
8	goiabeira recruta	*Psidium guaiava* L.	Myrtaceae											2,1	2,5										1,2	1,5
9	Aroeira-pimenteira Novo Recruta	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae												1,1											0,5
10	Aroeira-pimenteira Novo Recruta	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae												1,0											0,6

Quadro 6-3. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 1MD da PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2024 (Plantio Heterogêneo). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 01 MD (Propriedade Fernando Mariot) –Coordenadas Geográficas 24°42'22,8"S 52°25'26,8"O									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
10359--6438	Painera-rosa Rebrota	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	1,55	4,52	3,86	0,4	1,7	1,1	SI-ST
1835--6403	Aroeira-vermelha Ramifica	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	8,44	20	13,50	1,1	6	4,8	P
A1837--	Aroeira-salsa Ramifica	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	8,48	20	13,84	0,9	6,5	5,5	P

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 48
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 01 MD (Propriedade Fernando Mariot) –Coordenadas Geográficas 24°42'22,8"S 52°25'26,8"O									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
6219										
A0966--6997	Aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	5,7	11,6	7,68	1,3	6,5	5,0	P
10304--6932	Corticeira Rebrota	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	0	3,63	2,31	0,5	2,2	1,3	SI-C
1	Aroeira-vermelha Recrutamento	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	1,1	2,3	1,78	0,48	1,7	1,1	P
2	Aroeira-vermelha Recrutamento	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	0,9	2,1	1,59	3	6	4,9	P
3	Aroeira-vermelha Recrutamento	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	0,8	1,9	1,34	4	6,5	5,5	P
4	Arranha-gato Recrutamento	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	0,75	0,85	0,79	1,6	6,5	5,1	P
5	Camboatá-branco recrutamento	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	Sapindaceae	0,68	0,72	0,70	0	2,2	1,1	SI-ST
6	Camboatá-vermelho Recrutamento	*Cupania vernalis Cambess*	Sapindaceae	3,4	4,4	3,90	0,63	3,2	2,1	SI-ST
7	angico-vermelho recrutamento	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	2,1	2,5	2,30	1,15	3,5	2,4	SI-ST
8	goiabeira recrutamento	*Psidium guaiava* L.	Myrtaceae	0,79	1,2	0,94	0,9	3,2	2,0	P
9	Aroeira-pimenteira Novo Recrutamento	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae			1,1			0,5	P
10	Aroeira-pimenteira Novo Recrutamento	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae			1,0			0,6	P

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 49
Mov. 4

Quadro 6-4. Medidas dendrométricas de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 2MD da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2024 (Plantio Heterogêneo – Parcela Encontrada). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 02 MD (Propriedade Juarez Borgio) – Coordenadas Geográficas 24°42'26,8"S 52°26'20,7"O					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2024		Grupo Funcional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
10893--A0991	Fumo-bravo	*Solanum granuloso-leprosum* Dunal	Solanaceae	†	†	P
10897--6754	Piriquiteira Rebrota	*Trema micrantha* (L.) Blume	Cannabaceae	10,65	4	P
10894--6435	Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	24	6	P
A0688	Timburi	*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong	Fabaceae	19	6,2	P-SI-ST-C
6452	Arranha-gato	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	19,4	6,5	P
1	canelinha recrutamento	*Nectandra megapotamica*	Lauraceae	2,5	3	SI-ST

Quadro 6-5. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 2MD da PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2024 (Plantio Heterogêneo – Parcela Encontrada). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 02 MD (Propriedade Juarez Borgio) – Coordenadas Geográficas 24°42'26,8"S 52°26'20,7"O																										
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)											
10893 A0991	Fumo-bravo	*Solanum granuloso-*	Solanaceae	15,9	20,1	20,4	21,2	21,3	27,0	20,0	27,3	†	†	†	†	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,5	7,5	†	†	†	†

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 50
Mov. 4

Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	PARCELA APP 5 X 5 M : 02 MD (Propriedade Juarez Borgio) – Coordenadas Geográficas 24°42'26,8"S 52°26'20,7"O																							
				Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)											
		leprosum Dunal																									
10897 6754	Piriquiteira Rebrota	*Trema micrantha* (L.) Blume	Cannabaceae	2,19	2,19	2,10	6,35	†	8,8	3,13	10,4	10,4	10,53	10,53	10,65	3,5	3,0	3,0	3,5	†	7	7,0	3,5	3,7	3,7	3,7	4
10894 6435	Aroeira-vermelha	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	2,22	5,41	6,68	12,5	12,7	15,0	15,3	22,6	23	23,71	23,8	24	3,8	4,5	4,8	4,8	5,0	6,5	7,0	6,5	6,5	6,6	6	6
A0688	Timburi	*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong	Fabaceae	10,8	11,6	14,9	17,2	17,2	18,0	15,2	18,8	19,2	19,4	18,5	19	4,5	4,5	5,0	5,5	5,5	4,5	4,5	4,8	4,8	4,8	5,5	6,2
6452	Arranha-gato	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	3,11	4,45	4,61	5,72	5,80	16,0	16,4	17,5	16	17,55	19	19,4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	5,8	6,0	6,0	5,8	6,0	6,5	6,5
1	canelinha recrutamento	*Nectandra megapotamica*	Lauraceae											2,3	2,5											3	3

Quadro 6-6. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e de Alturas (m) dos espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 2MD da PCH Cantú 2 entre 2017 e o primeiro semestre de 2024 (Plantio Heterogêneo). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 02 MD (Propriedade Juarez Borgio) – Coordenadas Geográficas 24°42'26,8"S 52°26'20,7"O									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
10893--A0991	Fumo-bravo	*Solanum granuloso-leprosum* Dunal	Solanaceae	15,9	27,3	19,24	0	7,5	6,0	P
10897--6754	Piriquiteira Rebrota	*Trema micrantha* (L.) Blume	Cannabaceae	2,1	10,65	7,02	3	7	4,1	P
10894--6435	Aroeira-vermelha	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	2,22	24	15,58	3,8	7	5,7	P
A0688	Timburi	*Enterolobium*	Fabaceae	10,8	19,4	16,65	4,5	6,2	5,0	P-SI-ST-C

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 51
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 02 MD (Propriedade Juarez Borgio) – Coordenadas Geográficas 24°42'26,8"S 52°26'20,7"O									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
		contortisiliquum (Vell.) Morong								
6452	Arranha-gato	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	3,11	19,4	12,13	3,5	6,5	5,0	P
1	canelinha recrutamento	*Nectandra megapotamica*	Lauraceae	2,3	2,5	2,40	3	3	3,0	SI-ST

Quadro 6-7. Medidas dendrométricas de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 3MD da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2024 (Regeneração Natural). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 03 MD (Propriedade Ivo Demarco)					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2024		Grupo Funcional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
A1407--6990	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	SI-ST
A1406--A2373--6888	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	P
103364--A1443--6	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	SI-ST
10336--A1463--A2357--	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	SI-ST
A1471--A2334--A1655	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	†	†	SI-ST
A2357	Espécie não informada	-	-	NE	NE	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 52
Mov. 4

Quadro 6-8. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 3MD da PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2024 (Regeneração Natural). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 03 MD (Propriedade Ivo Demarco)																										
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)											
A1407--6990	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	0,80	2,38	2,38	3,60	3,97	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1,35	1,7	1,8	1,8	1,8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A1406--A2373--6888	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	1,66	1,78	1,87	3,34	3,69	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1,5	1,7	1,5	1,7	1,75	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
103364--A14436	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	2,35	1,56	2,07	2,99	3,66	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1,65	1,65	1,0	1,5	1,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
10336--A1463--A2357--	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	0,80	1,97	2,38	4,65	4,93	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1,0	1,9	1,9	2,3	3,0	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A1471--A2334--A1655	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	2,12	2,57	3,72	5,41	5,54	NE	1,55	†	†	†	†	†	1,86	2,3	2,5	2,6	2,8	NE	0,25	†	†	†	†	†
A2357	Espécie não informada	-	-				2,07	2,32	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE				1,0	1,0	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 53
Mov. 4

Quadro 6-9. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 3MD da PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2024 (Regeneração Natural). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 03 MD (Propriedade Ivo Demarco)									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
A1407-6990	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SI-ST
A1406-A2373-6888	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
103364-A1443-6	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SI-ST
10336-A1463-A2357-	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SI-ST
A1471-A2334-A1655	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	SI-ST
A2357	Espécie não informada	-	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 54
Mov. 4

Quadro 6-10. Medidas dendrométricas de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 4ME da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2024 (Plantio Heterogêneo – Parcela não Encontrada). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 04 ME (Propriedade João M. Virmond)					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2024		Grupo Funcional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
A0969	Timburi	*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong	Fabaceae	NE	NE	P-SI-ST-C
820	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	SI-ST-C
A2390 (A1037)	Timburi	*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong	Fabaceae	NE	NE	P-SI-ST-C
A1034	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	SI-ST-C
A1662	Arranha-gato	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.	Fabaceae	NE	NE	P

Quadro 6-11. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 4ME da PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2024 (Plantio Heterogêneo – Parcela não Encontrada). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 04 ME (Propriedade João M. Virmond)																									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)											
A0969	Timburi	*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong	Fabaceae	4,56	5,13	5,17	5,21	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2,20	2,30	2,40	2,50	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
820	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,30	2,40	2,50	2,70	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,65	1,00	1,20	1,40	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A2390 A1037	Timburi	*Enterolobium contortisiliquum*	Fabaceae	4,91	2,98	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2,0	2,2	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 55
Mov. 4

Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 04 ME (Propriedade João M. Virmond)																									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)											
		(Vell.) Morong																									
A1034	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,39	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A1662	Arranha-gato	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Quadro 6-12. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 4ME da PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2024 (Plantio Heterogêneo). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 04 ME (Propriedade João M. Virmond)									Grupo Funcional
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
A0969	Timburi	*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI-ST-C
820	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SI-ST-C
A2390 (A1037)	Timburi	*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI-ST-C
A1034	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SI-ST-C
A1662	Arranha-gato	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 56
Mov. 4

Quadro 6-13. Medidas dendrométricas de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 5ME da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2024 (Plantio Heterogêneo – Parcela não Encontrada). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 05 ME (Propriedade João M. Virmond)					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2024		Grupo Funcional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
A2391	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE	P-SI-ST-C
A2392	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE	P-SI-ST-C
Sem Placa	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	SI-ST
A0968	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	SI-ST

Quadro 6-14. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 5ME da PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o primeiro semeste de 2024 (Plantio Heterogêneo – Parcela não Encontrada). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 05 ME (Propriedade João M. Virmond)																											
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Abr. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Abr. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)												
A2391	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	4,7	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2,0	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A2392	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	10,0	11,2	11,9	12,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2,0	2,q11	2,16	2,35	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sem Placa	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva &	Fabaceae	1,18	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,81	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 57
Mov. 4

Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 05 ME (Propriedade João M. Virmond)																									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Abr. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Abr. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)											
		A.M.G. Azevedo																									
A0968	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	0,7	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,62	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Quadro 6-15. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 5ME da PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2024 (Plantio Heterogêneo). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 05 ME (Propriedade João M. Virmond)									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
A2391	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI-ST-C
A2392	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI-ST-C
Sem Placa	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SI-ST
A0968	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SI-ST

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 58
Mov. 4

Quadro 6-16. Medidas dendrométricas de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 6ME da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2024 (Regeneração Natural – Parcela Encontrada). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas Geográficas 24°44'49,5"S 52°27'44,4"O					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2024		Grupo Funcional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
A2363-- A2363-- A1051	Espinheira-santa	*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek	Celastraceae	8,4	3,6	SI-ST
10856-- A2370-- A1060	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	10,6	6,0	P-SI
58 A1458- A1085	Timbó Rebrota	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	3,3	1,5	P-SI-ST-C
10335-- A2371-- A0963-- A1074 *	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	9,3 + 10,4	5,8	P-SI-ST
A1478-- A1078	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	8,13	5,0	P-SI
A2337-- A1083	Embaúba (Morta)	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	†	†	P
A2365-- A2369-- A1084	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	1,8	1,5	SI-ST-C
A1429-- A1076	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	1,9	1,5	SI-ST-C
10822-- A1082	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,6	4,2	SI-ST-C
10372	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,3	4,2	SI-ST-C
10827-- A0692	Sete-capote	*Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O.Berg	Myrtaceae	6	6,0	SI-ST
10821-- A1044	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	2,7	1,0	SI-ST
A1483--	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	6,5	5,5	P

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 59
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas Geográficas 24°44'49,5"S 52°27'44,4"O					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2024		Grupo Funcional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
A2369-- A23675-- A1645	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	1,4	1,2	SI-ST-C
A1494-- A0614	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	5,7	5,0	SI-ST-C
1	recrutamento	espécie não identificada	Myrtaceae	2,2	2,0	

* Ramificações da mesma planta a partir da base do fuste; portanto, trata-se de um mesmo indivíduo arbóreo.

Quadro 6-17. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 6ME da PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2024 (Regeneração Natural – Parcela Encontrada). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Cortada – espécime que teve sua copa cortada/removida por ação humana ou animal; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas Geográficas 24°44'49,5"S 52°27'44,4"O																									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Dez. 2017	Out. 2023	Mar. 2024	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)													Altura (m)										
A2363 A2363 A1051	Espinheira-santa	*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek	Celastraceae	3,8	4,6	3,9	4,1	4,4	6,6	4,6	6,7	8,5	8,6	3,5	8,3	8,4	3,8	3,5	3,5	4,0	3,9	4,5	4,1	4,0	3,7	3,5	3,6
10856 A2370 A1060	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & Azevedo	Fabaceae	3,6	4,2	4,1	4,8	5,2	8,3	5,6	8,9	8,1	8,9	4,0	10,4	10,6	4,1	3,5	4,0	4,0	5,5	6,0	5,2	5,8	5,5	6,0	6,0
58 A1458 A1085	Timbó Rebrota	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	1,0	2,3	3,2	†	†	3,1	0,7	3,0	3,2	2,6	1,6	3,2	3,3	2,0	1,0	†	†	1,0	1,15	0,98	0,5	1,45	1,4	1,5
10335 A2371	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.)	Fabaceae	3,8	4,3	9,2	5,5	5,6	9,2	6,5	8,7	9,4	8,5 +	3,5	9,3 +	9,3 + 10,4	3,6	4,0	4,5	4,5	6,0	6,5	4,8	4,8	6,0	5,6	5,8

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 60
Mov. 4

Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	PARCELA APP 5 X 5 M : 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas Geográficas 24°44'49,5"S 52°27'44,4"O																							
				Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Dez. 2017	Out. 2023	Mar. 2024	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)													Altura (m)										
A0963 A1074*	Ramifica	Brenan											10,3		10,2												
A1478 A1078	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	3,0	3,9	4,1	4,6	4,6	8,8	4,8	6,8	8,4	8,1	3,5	8,12	8,13	3,5	4,5	4,0	4,0	5,8	6,0	4,9	4,9	5,0	5,0	5,0
A2337 A1083	Embaúba Morta	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	2,9	†	†	†	†	†	†	†	†	†	0,8	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
A2365 A2369 A1084	Sapuva Cortada	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,5	2,4	2,5	3,0	3,0	0,9	0,9	0,9	2,4	1,7	1,5	1,7	1,8	1,7	2,0	3,0	1,3	1,5	0,68	1,53	1,0	3,3	1,3	1,5
A1429 A1076	Sapuva Cortada	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	3,5	2,3	2,5	3,1	3,3	0,9	0,5	0,6	1,3	2,1	2,3	1,7	1,9	2,7	2,70	3,0	3,0	3,0	1,12	1,30	1,1	1,2	1,2	1,5
10822 A1082	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	1,5	2,7	4,4	4,9	2,3	2,3	1,8	1,9	2,5	2,5	2,45	2,5	2,6	2,5	2,5	2,5	3,0	3,4	4,0	4,1	3,4	4,0	4,0	4,2
10372	Sapuva ramif. 10822	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	-	-	-	-	2,5	2,3	2,0	2,1	2,3	2,3	-	2,2	2,3	-	-	-	3,2	3,6	4,0	3,0	3,5	4,0	4,0	4,2
10827 A0692	Sete-capote	*Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O.Berg	Myrtaceae	6,2	6,7	7,9	4,6	4,4	5,6	5,6	5,7	5,9	5,9	2,50	5,90	6	2,5	2,50	3,0	3,5	4,7	4,5	4,6	4,9	5,8	6,0	6,0
10821 A1044	Sapuvão Rebrota	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	1,4	1,3	1,0	1,3	2,0	1,8	1,0	2,5	2,4	2,5	0,7	2,5	2,7	1,0	1,2	1,3	1,3	1,3	0,63	0,76	1,45	0,76	0,8	1,0
A1483	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	3,5	3,7	4,1	4,7	4,7	6,1	4,9	5,5	6,1	6,1	2,6	6,5	6,5	3,0	3,5	4,0	4,0	5,5	6,2	5,2	5,3	6,2	5	5,5
A2369 A23672 A1645	Sapuva Cortada	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,3	2,9	0	3,0	NE	2,8	0,5	1,1	NE	1,1	2,0	1,2	1,4	2,5	0	1,0	NE	1,0	1,20	0,73	NE	0,73	0,75	1,2
A1494 A0614	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,7	3,3	3,8	3,9	3,9	5,9	4,7	5,4	5,1	5,4	3,2	5,5	5,7	3,5	3,5	3,5	3,5	2,77	5,0	5,0	5,3	5,0	5,0	5,0

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 61
Mov. 4

Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas Geográficas 24°44'49,5"S 52°27'44,4"O																									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Dez. 2017	Out. 2023	Mar. 2024	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)													Altura (m)										
1	recruta	espécie não identificada	Myrtaceae												2	2,2										1,8	2,0

Quadro 6-18. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 6ME da PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2024 (Regeneração Natural). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas Geográficas 24°44'49,5"S 52°27'44,4"O									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
A2363--A2363--A1051	Espinheira-santa	*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek	Celastraceae	3,85	8,65	6,06	3,5	4,5	3,8	SI-ST
10856--A2370--A1060	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & Azevedo	Fabaceae	3,66	10,6	6,90	3,5	6	5,0	P-SI
58 A1458-A1085	Timbó Rebrota	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	0,75	3,3	2,57	0,5	2	1,3	P-SI-ST-C
10335-A1074 *	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	3,79	10,4	7,76	3,5	6,5	5,0	P-SI-ST
A1478--A1078	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	3,02	8,85	6,15	3,5	6	4,7	P-SI
A2337--A1083	Embaúba Morta	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	2,94	2,94	2,94	0,8	0,8	0,8	P
A2365--A2369--A1084	Sapuva Cortada	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	0,87	3,03	2,00	0,68	3,3	1,7	SI-ST-C
A1429--	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	0,5	3,53	2,00	1,1	3	2,0	SI-ST-C

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 62
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas Geográficas 24°44'49,5"S 52°27'44,4"O									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
A1076	Cortada									
10822--A1082	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	1,57	4,97	2,68	2,45	4,2	3,3	SI-ST-C
10372	Sapuva ramif. 10822	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2	2,55	2,26	3	4,2	3,7	SI-ST-C
10827--A0692	Sete-capote	*Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O.Berg	Myrtaceae	4,47	7,96	5,89	2,5	6	4,2	SI-ST
10821--A1044	Sapuvão Rebrota	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	1	2,7	1,88	0,63	1,45	1,0	SI-ST
A1483--	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	3,57	6,5	5,22	2,6	6,2	4,7	P
A2369-A23675 A1645	Sapuva Cortada	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	0	3,03	1,64	0	2,5	1,1	SI-ST-C
A1494--A0614	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,7	5,95	4,64	2,77	5,3	4,2	SI-ST-C
1	recrutamento	espécie não identificada	Myrtaceae	2	2,2	2,10	1,8	2	1,9	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 63
Mov. 4

6.5 Parcelas Amostrais

6.5.1 Parcela 01MD

Parcela alocada em uma área onde foram plantadas mudas nativas, antes da formação do reservatório da PCH Cantú 2. A partir desse primeiro semestre do ano de 2024, a parcela passa a contar com quinze indivíduos pertencentes a nove espécies e cinco famílias botânicas, sendo dez espécimes do grupo funcional de plantas pioneiras, ou seja, de início de sucessão ecológica, e cinco espécimes exigentes de condições ambientais típicas de florestais maduras (*Ceiba speciosa*, *Erythrina velutina*, *Cupania vernalis*, *Parapiptadenia rigida* e *Matayba elaeagnoides*). Deste total de indivíduos pioneiros registrados (N = 10), seis são recrutamentos à parcela por terem atingido o critério de inclusão de diâmetro no nível da base de no mínimo 1cm (quatro aroeiras-pimenteiras *Schinus terebinthifolia*, um arranha-gato *Acacia plumosa* e uma goiabeira *Psidium guajava*), sendo duas aroeiras registradas na campanha de 2022; um arranha-gato e uma goiabeira na segunda campanha de 2023, e dois exemplares de aroeiras pimenteiras nesta campanha de 2024. Conforme os valores de diâmetro e de altura totais e respectivas taxas de crescimento (Figura 6-1 e Figura 6-2), notou-se uma tendência à oscilação na parcela, entre períodos de altos e baixos níveis de crescimento, o que é esperado em função da sazonalidade local. Observa-se um leve aumento nos *valores* de diâmetro total da parcela, por esta ser constituída em sua maioria por plantas pioneiras, cuja característica principal é o crescimento rápido; aumento este também atribuído à adição de mais duas plântulas à unidade amostral nesta última campanha. Notou-se também que o espécime típico de estádios mais avançados de sucessão, *Ceiba speciosa* (paineira-rosa) continua em processo de recuperação e brotação na base do caule, após ter sofrido quebra e secagem de copa no passado. Por outro lado, o espécime de *Erythrina velutina* (corticeira) foi encontrado morto nesta campanha. A parcela exibe sinais de ter passado por um período de alagamento devido às cheias do Rio Cantu (grande acúmulo de galhos e troncos entorno da parcela), o

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 64
Mov. 4

que pode ter acarretado na morte do exemplar de corticeira. Uma pequena porcentagem do solo dentro e entorno da parcela é ocupada por uma gramínea exótica, o capim-tifton (*Cynodon dactylon* [Poaceae]). Porém, tal ocupação parece ter pouco efeito sobre o plantio heterogêneo, haja vista que o processo de sucessão ecológica na parcela e em seu entorno tem sido bem-sucedido, com muito indivíduos arbóreos regenerantes nas adjacências, de onde surgiram os propágulos que deram origens às plântulas de camboatá-branco *M. elaeagnoides*, camboatá-vermelho *C. vernalis*, angico-vermelho *P. rigida* e goiabeira *Psidium guaiava*. Ademais, as plântulas citadas no relatório consolidado de 2023, a saber, canela-merda *Nectandra megapotamica*, mamica-de-porca *Zanthoxylum rhoifolium* e guabiroba *Campomanesia xanthocarpa*, ainda não atingiram o critério de inclusão, e por isso ainda não foram adicionadas à lista da parcela. Dessa forma, considera-se que esta parcela tem tido sucesso em seu estabelecimento, após confirmação de que o processo de regeneração natural está em curso. Ela encontra-se em área de APP devidamente cercada e, assim, protegida da ação do gado.

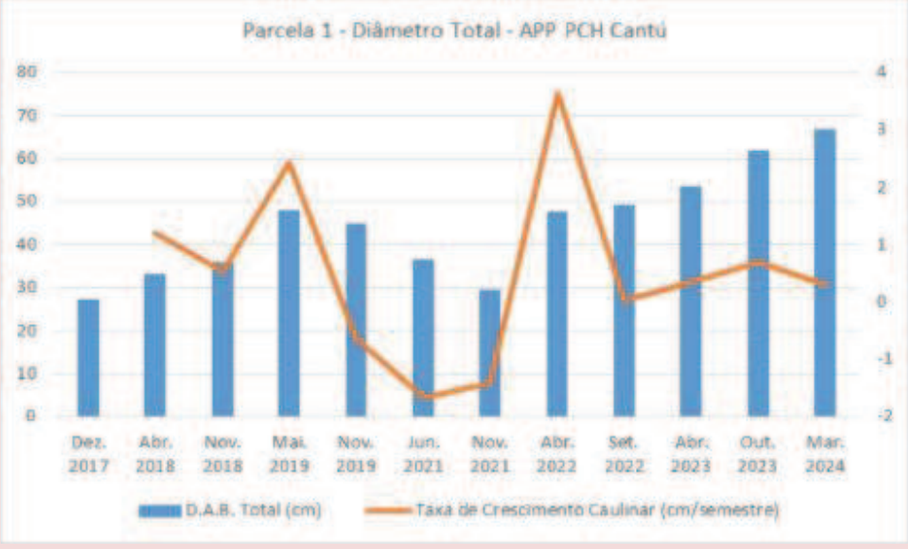


Figura 6-1. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/semestre) por campanha da Parcela 01MD entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 65
Mov. 4

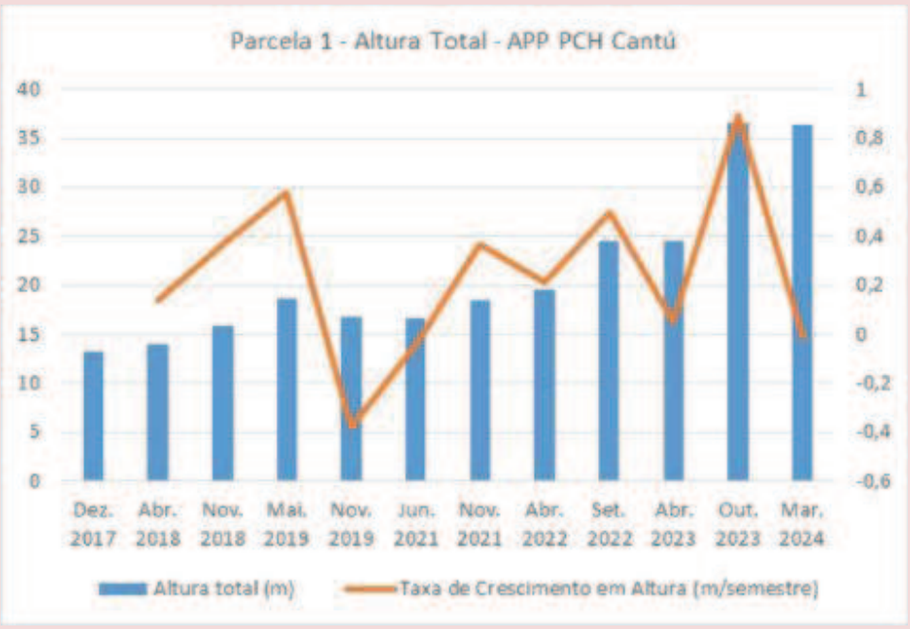


Figura 6-2. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/semestre) por campanha da Parcela 01MD entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

6.5.2 Parcela 02MD

Segunda parcela localizada na margem direita do reservatório onde foram plantadas mudas nativas. A parcela conta atualmente com cinco indivíduos arbóreos pertencentes a cinco espécies, sendo três espécimes do grupo funcional de plantas pioneiras, ou seja, de início de sucessão ecológica (arranha-gato, aroeira-pimenteira e piriquiteira), e dois espécimes exigentes de condições ambientais típicas de florestas maduras (timburi *Enterolobium contortisiliquum* e canelinha *Nectandra megapotamica*). Os quatro primeiros indivíduos são oriundos de mudas plantadas no início do programa, e o quinto é resultante de regeneração natural ocorrida durante o ano de 2023. Nessa parcela foi observada uma acentuada oscilação nos diâmetros e alturas totais e suas respectivas taxas de crescimento, continuando neste primeiro semestre de monitoramento em 2024 (Figura 6-3 e Figura 6-4). A parcela encontrar-se em área de APP devidamente cercada, protegida da ação do gado. Entretanto, este cercamento não impediu a invasão da parcela por capim-braquiária, que

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 66
Mov. 4

neste primeiro semestre de 2024 tem ocupado mais de 90% da parcela, o que vem dificultando o recrutamento de novos indivíduos à unidade amostral. Possivelmente tal invasão biológica seja um importante fator que explique as oscilações na taxa de crescimento caulinar e na taxa de crescimento em altura observadas nesta parcela no intervalo de 2017 a 2024. O empreendedor vem promovendo a limpeza e manutenção em várias partes da área de influência do empreendimento, onde se faz necessário o controle de plantas exóticas invasoras, estando a área da parcela na programação de limpeza e manutenção.

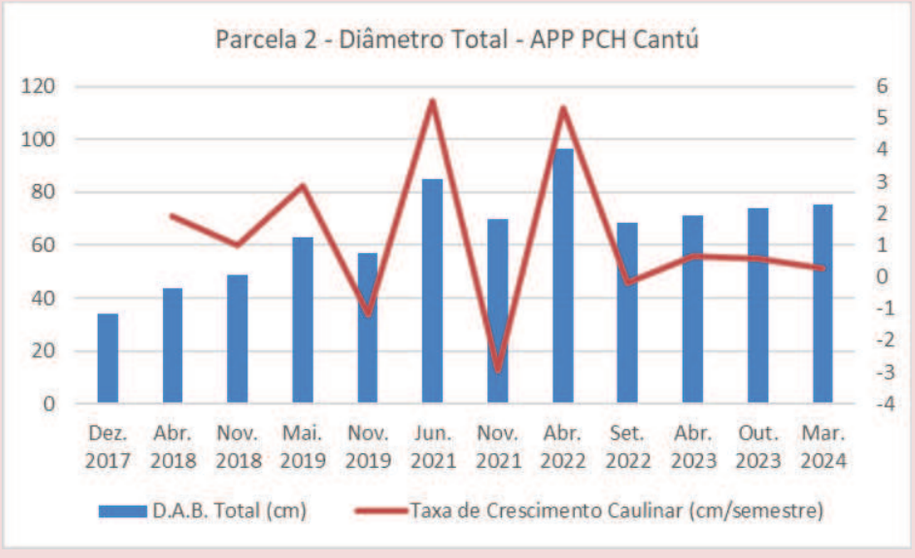


Figura 6-3. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/semestre) por campanha da Parcela 02MD entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 67
Mov. 4

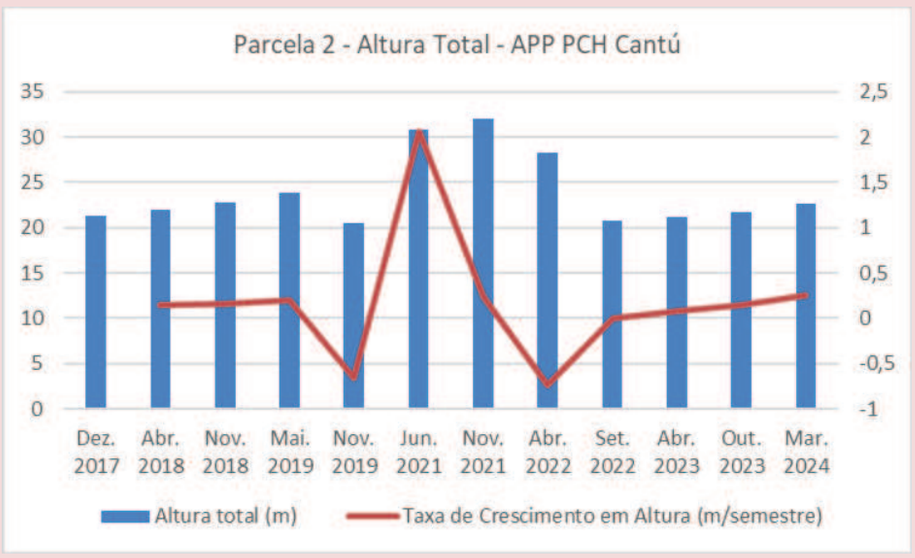


Figura 6-4. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/semestre) por campanha da Parcela 02MD entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

6.5.3 Parcela 03MD

Parcela originalmente constituída de espécimes nativos oriundos de regeneração natural na APP do reservatório. A parcela contava com cinco indivíduos arbóreos pertencentes a duas espécies (*Tabernaemontana catharinensis* e *Dahlstedtia muehlbergiana*) mais uma árvore de espécie não identificada, sendo um espécime do grupo funcional de plantas pioneiras, ou seja, de início de sucessão ecológica (leiteiro *T. catharinensis*), e quatro exigentes de condições ambientais típicas de florestais maduras (timbó *D. muehlbergiana*). Destacando-se como uma das parcelas mais bem desenvolvidas até o ano de 2019, com altos valores de crescimento em diâmetros e alturas totais, a parcela sofreu uma queda abrupta em seus parâmetros, a partir de 2021. O único exemplar identificado em brotação em 2021, o timbó, foi encontrado morto no primeiro semestre de 2022. Até o segundo semestre de 2023 e o primeiro semestre de 2024 não foi encontrada nenhuma brotação e nenhum novo recrutamento à parcela.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 68
Mov. 4

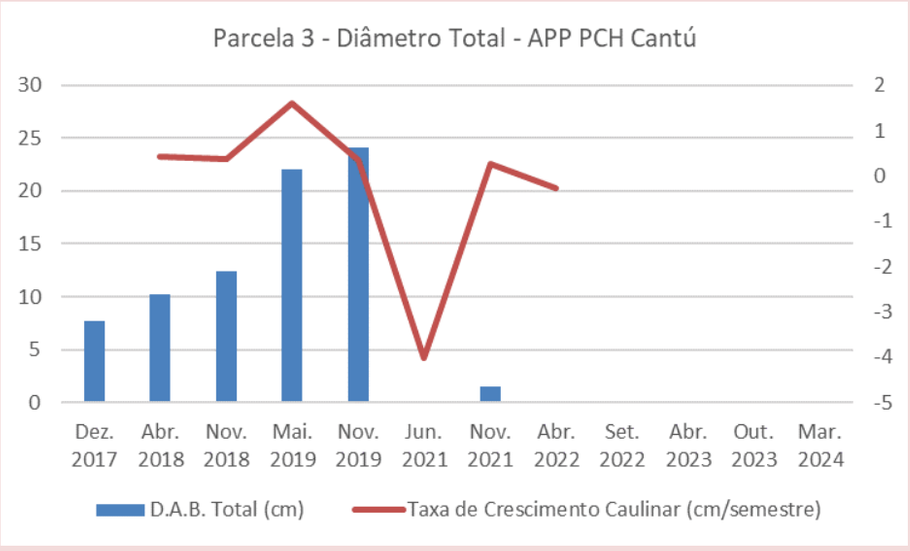


Figura 6-5. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/semestre) por campanha da Parcela 03 MD entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

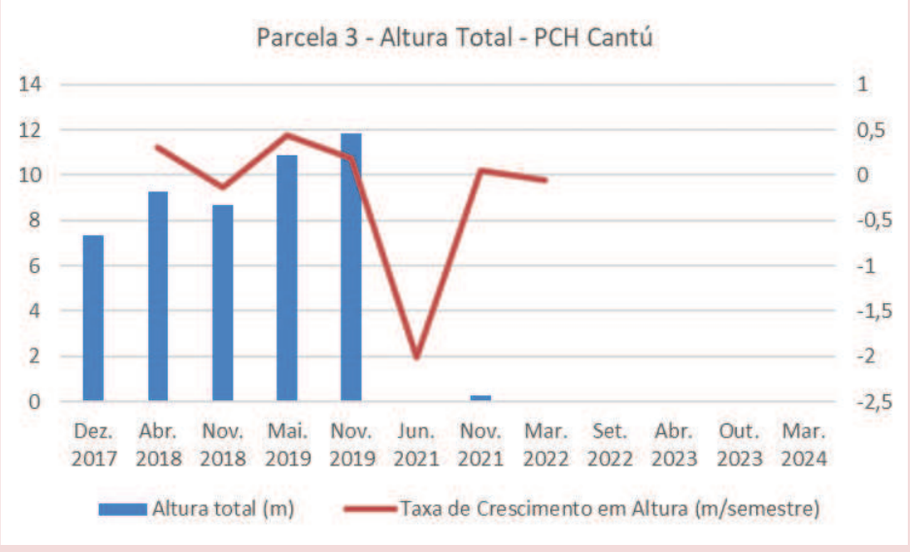


Figura 6-6. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/semestre) por campanha da Parcela 03 MD entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

6.5.4 Parcela 04ME

Parcela localizada na margem esquerda do reservatório onde foram plantadas mudas nativas. A parcela contava com cinco indivíduos arbóreos pertencentes a três espécies,

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 69
Mov. 4

sendo um espécime do grupo funcional de planta pioneira, ou seja, de início de sucessão ecológica (arranha-gato *Peltophorum dubium*), e quatro exigentes de condições ambientais típicas de florestais maduras (dois timburis e duas sapuvas). No ano de 2018 foram registradas duas mortes dentro da parcela, o que ocasionou uma diminuição nos valores totais de diâmetro (Figura 6-7) e altura (Figura 6-8). Nessa ocasião, os indivíduos arbóreos presentes na parcela exibiram um padrão de oscilação de crescimento normal entre as campanhas, se assemelhando aos resultados obtidos em outras unidades amostrais. Embora os indivíduos desta parcela não tenham sido encontrados, tanto na campanha de 2019 como nas campanhas subsequentes até o primeiro semestre de 2024. Devido ao curto prazo entre as duas últimas campanhas (out/2023 e mar/2024), não foi possível ainda notar um novo recrutamento na área. Entretanto, espera-se que a regeneração natural volte a atuar no local, acrescentando novas plantas, haja vista que vem ocorrendo o cercamento completo da margem esquerda do reservatório, e consequente eliminação de um importante fator de perturbação (ação predatória do gado). Portanto, o acompanhamento da parcela deverá continuar, de modo a permitir futuras comparações com outras parcelas.

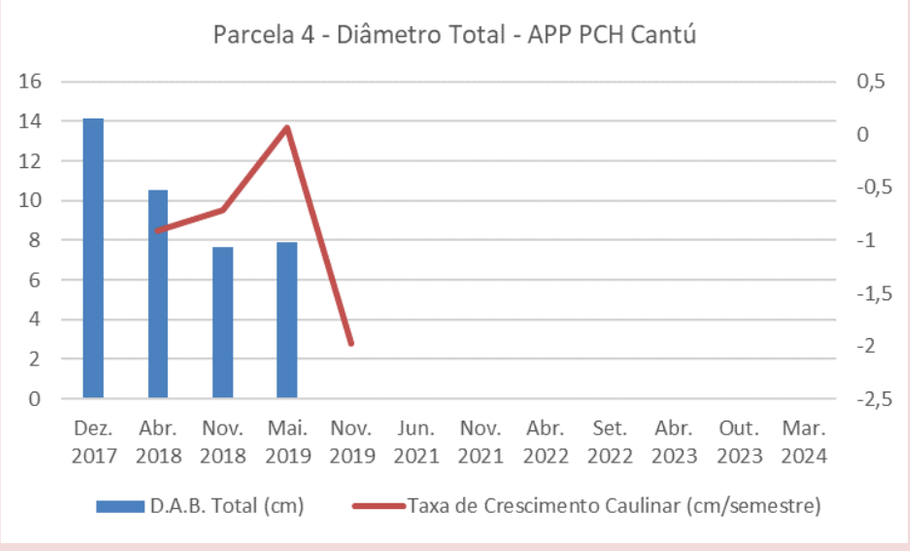


Figura 6-7. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/semestre) por campanha da Parcela 04ME entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 70
Mov. 4

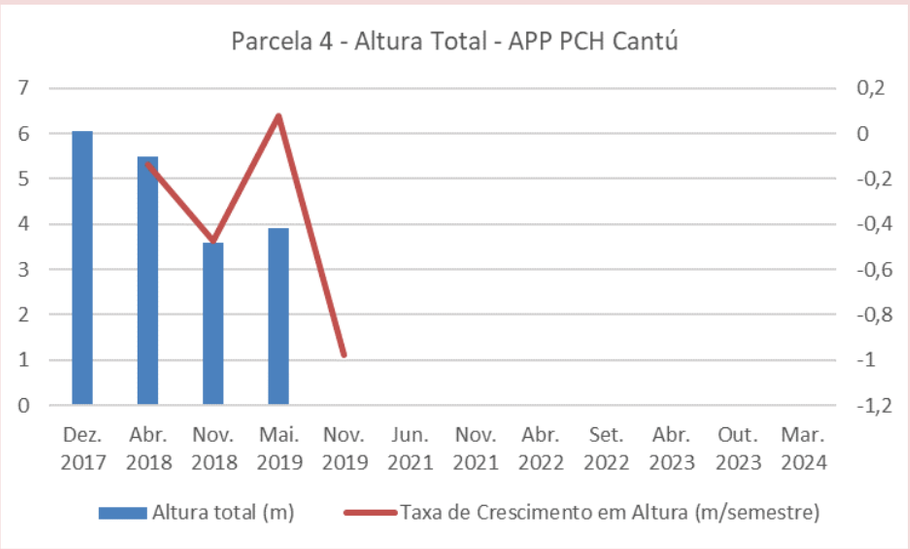


Figura 6-8. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/semestre) por campanha da Parcela 04ME entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

6.5.5 Parcela 5ME

Parcela de plantio heterogêneo localizada na margem esquerda do reservatório. A parcela contava com quatro indivíduos arbóreos pertencentes a duas espécies exigentes de condições ambientais típicas de florestas maduras (o cafezeiro-do-mato *Casearia sylvestris* e o timbó *Dahlstedtia muehlbergiana*). Mortes de indivíduos ocorridas no ano de 2018 resultaram em uma queda nos valores de diâmetros e alturas totais e suas respectivas taxas de crescimento, sendo o único indivíduo remanescente em 2019 um exemplar de cafezeiro-do-mato, o qual passou por uma considerável taxa de crescimento em altura na primeira campanha de 2019. Este não foi localizado na segunda campanha de 2019, e nas campanhas subsequentes de 2021, 2022, 2023 até 2024. Embora este indivíduo não tenha sido encontrado, nas últimas campanhas, espera-se que a regeneração natural volte a atuar no local acrescentando novos recrutamentos, o que ainda não foi alcançado devido ao curto prazo entre as duas últimas campanhas (out/2023 e mar/2024). Ademais, a área também tem recebido o devido cercamento, o que terá um efeito positivo no processo de regeneração, pela consequente eliminação do fator de perturbação (ação predatória do

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 71
Mov. 4

gado). Portanto, o acompanhamento da parcela deverá continuar, de modo a permitir futuras comparações com outras parcelas.

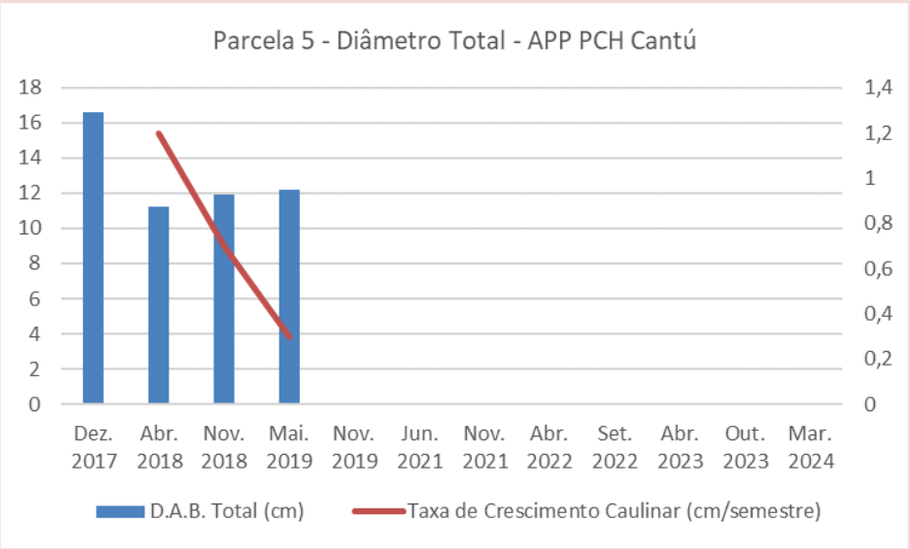


Figura 6-9. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/semestre) por campanha da Parcela 05ME entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

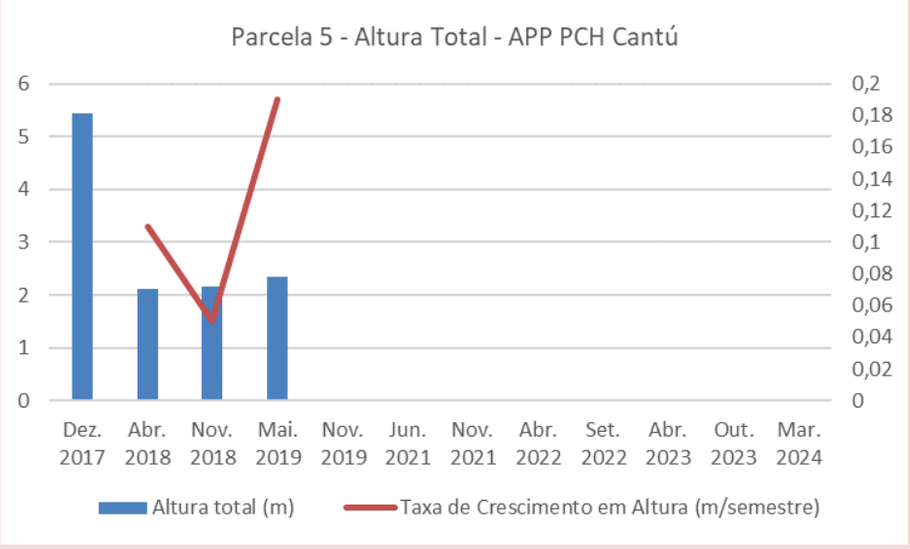


Figura 6-10. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/semestre) por campanha da Parcela 05ME entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 72
Mov. 4

6.5.6 Parcela 06ME

Parcela constituída de espécimes nativos oriundos de regeneração natural na APP do reservatório. A parcela contava originalmente com 16 indivíduos arbóreos, sendo apenas uma árvore morta (embaúba *Cecropia pachystachya*). Para esta campanha de 2024, nenhum novo recrutamento foi registrado. A parcela atualmente possui a maior riqueza de espécies e número de indivíduos vivos até a primeira campanha de 2024 (N = 9 e 15, respectivamente), com moderada oscilação nas taxas de crescimento de diâmetro e em altura (Figura 6-11 e Figura 6-12). Tais variações ambientais estão relacionadas à perda do exemplar morto de embaúba durante o intervalo de monitoramento, bem como às ações de perturbação antrópica direta ocorridas dentro da parcela e detectadas nas visitas técnicas de 2021, por exemplo os diversos sinais de vandalismo sobre as mudas, incluindo o corte de plântulas com o uso de facão e o descarte de resíduos sólidos inertes. Atualmente, os 15 espécimes remanescentes da parcela pertencem a nove espécies, sendo três espécies do grupo funcional de plantas pioneiras, ou seja, de início de sucessão ecológica (cigarreira, pata-de-vaca e leiteiro), e seis exigentes de condições ambientais típicas de florestas maduras (espinheira-santa, timbó, angico-vermelho, sapuva, sete-capote e sapuvão). Para esta campanha de 2024, não foram detectados novos sinais de perturbação antrópica, e as plantas outrora danificadas estão em recuperação. Por outro lado, a parcela apresenta indícios de ter sido submersa por um período relativamente prolongado de cheia do Rio Cantu devido às fortes chuvas ocorridas nos últimos meses (remoção da serapilheira, formação de pequenos sulcos no solo), o que pode ter efeitos moderadamente negativos sobre a regeneração natural a curto prazo. A constituição predominante da parcela por espécies dos grupos funcionais de plantas secundárias e climácicas indicam um estado de regeneração médio para o fragmento florestal entorno da parcela. A parcela não tem sofrido a ação do gado, pelo fato da área situar-se em um trecho de vegetação nativa adensada da APP fora do alcance da ação de ruminantes, bem como em função dos recentes cercamentos realizados na área. Cerca de 25% da parcela é ocupada

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 73
Mov. 4

por invasão de limoeiro (*Citrus* sp), o que pode ser o motivo do baixo número de regenerantes na área, devido à competição por espaço e devido ao excesso de sombreamento promovido por esta planta exótica, o que torna difícil a avaliação do sucesso da parcela dentro do processo de sucessão ecológica.

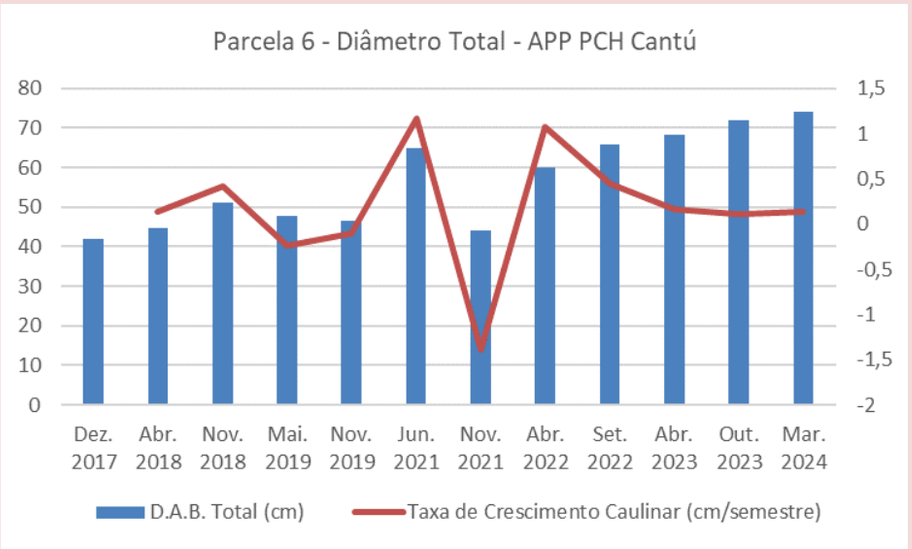


Figura 6-11. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/semestre) por campanha da Parcela 06ME entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

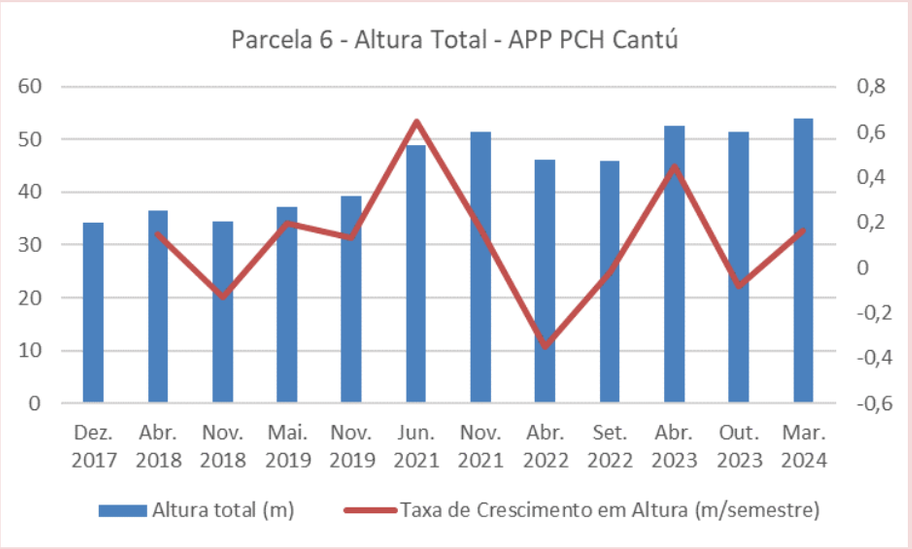


Figura 6-12. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/semestre) por campanha da Parcela 06ME entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 74
Mov. 4

6.6 Considerações

As parcelas amostrais passaram por variações positivas e negativas em suas taxas de crescimento em Diâmetro e em Altura ao longo dos anos de monitoramento de 2017 até o primeiro semestre de 2024, o que era esperado em virtude da sazonalidade natural da região, caracterizada por estiagem prolongada, geadas e altos índice pluviométrico ao longo do tempo, condições típicas de área de mata estacional semidecídua de Mata Atlântica. Entretanto, constatou-se também a ocorrência de apenas valores negativos de crescimento em algumas parcelas, sendo estas variações decorrentes de fatores de perturbações ocorridos principalmente na margem esquerda do reservatório, como a perda de determinadas mudas principalmente por pisoteio e/ou herbivoria. Com o cercamento realizado nos últimos meses na margem esquerda, é esperado uma significativa melhoria nesses indicadores e nas taxas de crescimento dessas parcelas. Duas das parcelas monitoradas, 4ME e 5ME, não tiveram seus espécimes encontrados desde 2019, porém é válido salientar que existe uma vegetação nativa local entorno da parcela. A localização dessas parcelas em áreas não cercadas e com acesso ao gado provavelmente foi a causa da perda pontual de indivíduos e da falta de recrutamento às parcelas, o que também é esperado a ocorrência de novos recrutamentos às mesmas, com a finalização do cercamento. As parcelas 1MD, 2MD e 6ME exibiram variações significativas em relação às suas taxas de crescimento caulinar (diâmetro) e em altura, com uma moderada tendência de crescimento em diâmetro para a parcela 01MD, com o recrutamento de dois novos espécimes os quais atingiram o critério de inclusão (db ≥ 1cm) no primeiro semestre do ano de 2024 (aroeira-pimenteira *Schinus terebinthifolia*). Nessas parcelas também foram notadas outras mudas em desenvolvimento por regeneração natural, mas que ainda não atingiram o critério de inclusão, formando um componente de plântulas regenerantes, formado pelas espécies nativas *Nectandra-megapotamica*, *Parapiptadenia rigida*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Zanthoxylum rhoifolium* e *Cupania vernalis*. Com o desenvolvimento e sucessão ecológica nessas áreas, espera-se a inclusão dessas plantas

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 75
Mov. 4

jovens às parcelas, com consequente aumento na biomassa vegetal e incrementos na restauração ecológica local.

Conforme previsto em campanhas anteriores, já têm sido observados valores positivos de crescimento das plantas presentes nas parcelas de monitoramento da APP da PCH Cantú 2, especialmente referente à parcela 1MD nesta campanha. Tal aumento na biomassa vegetal, notado pelo crescimento em diâmetro e altura média dos indivíduos, foi em parte favorecido por reparos do cercamento existente e instalação de novas cercas do perímetro da APP do reservatório às suas áreas vizinhas, em sua maioria terras de criação de gado. Com o cercamento, locais onde antes o gado tinha acesso, alimentando-se inclusive de plantas nativas jovens, hoje têm a aparência de uma capoeira, com vários arbustos em crescimento e árvores pioneiras estabelecidas.

Destaca-se que o empreendedor já vem promovendo o cercamento adequado de trechos faltantes da margem esquerda do reservatório, o que certamente favorecerá a regeneração natural nestes locais, o estabelecimento de mais plântulas regenerantes e recrutantes, e assim é esperado o incremento positivo de representantes nativos nas parcelas após o completo cercamento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 76
Mov. 4

6.7 Registros Fotográficos

Foto 6-1. Vista geral de uma placa informativa a respeito do plantio de mudas nativas em parcela.

Foto 6-2. Anotação de dados em planilha de campo.

Foto 6-3. Medição do Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) com a utilização de paquímetro.

Foto 6-4. Medição da altura de uma planta com a utilização de trena.

Foto 6-5. Vista geral da parcela 1MD.

Foto 6-6. *Ceiba speciosa* (paineira) em 1MD (seta). Solo coberto por plântulas regenerantes nativas e pelo capim exótico *Cynodon dactylon*.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 77
Mov. 4

Foto 6-7. Vista geral da parcela de plantio de mudas 2MD.

Foto 6-8. Vista da parcela 3MD (círculo).

Foto 6-9. Vista da parcela 4ME (círculo).

Foto 6-10. Vista da parcela 5ME (círculo).

Foto 6-11. Medição de espécime na parcela 6ME.

Foto 6-12. Vista do solo da parcela 6ME desprovido de serrapilheira e sulcado, indicando ter ocorrido um recente alagamento na área.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 78
Mov. 4

7 CONCLUSÃO GERAL

Os processos de regeneração natural e sucessão ecológica de vegetação têm papel essencial na estabilidade do solo e prevenção de erosões em ecossistemas naturais. Estes fatores são de grande relevância para a vida útil de um reservatório, tornando-se temas de interesse no licenciamento ambiental desse tipo de empreendimento, comumente estando entre os programas ambientais exigidos em Termos de Referência para o licenciamento de hidrelétricas.

Para a PCH Cantú 2, os resultados obtidos nos três subprogramas têm colocado em evidência vários desafios enfrentados pela Cantu Energética S/A na contenção de não-conformidades externas desencadeadoras de processos erosivos e instabilidade de encostas, como o combate e a eliminação de fatores de degradação (ação predatória pelo gado, desmatamento, queimadas), esperados para um empreendimento desse porte, e que tem sido conduzido de forma satisfatórias, com a manutenção da biodiversidade regional e maior aproveitamento sustentável do reservatório. Neste sentido, o cercamento da APP tem se mostrado uma das ações mais importantes para a contenção de não-conformidades que levem à erosão e degradação ambiental, à medida que impede o acesso do gado às encostas marginais ao reservatório e às áreas de regeneração natural da APP, permitindo a ocorrência de processos de restauração ecológica no local.

Para a manutenção dos serviços ecossistêmicos da vegetação nativa local, e a continuidade dos processos de sucessão ecológica, a Cantu Energética S/A se compromete em continuar monitorando a área de influência do empreendimento, dando sequência às questões de contenção e controle de não-conformidades no local, com vistas ao aperfeiçoamento contínuo para com às atividades da PCH Cantú 2 e a manutenção da biodiversidade regional.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 79
Mov. 4

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Volume 1. Embrapa Florestas, PR, 2003.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Volume 2. Embrapa Florestas, PR, 2006.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Volume 3. Embrapa Florestas, PR, 2008.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Volume 4. Embrapa Florestas, PR, 2010.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Volume 5. Embrapa Florestas, PR, 2014.

FELFILI, J.M.; CARVALHO, F.A.; HAIDAR, R.F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Universidade de Brasília, 2005.

JESUS, A.S.; SOUSA, M.S.; NASCIMENTO, D.T.F.; ROMÃO, P.A.; CARVALHO, J.C. A influência de aspectos geomorfológicos, de cobertura do solo e climáticos no surgimento e evolução de processos erosivos no entorno de reservatório. In: SALES, M.M. CARVALHO, J.C.; MASCARENHA, M.M.A.; LUZ, M.P.; SOUZA, N.M.; ANGELIM, R.R. (Orgs.). **Erosão em Borda de Reservatório**. Goiânia: UFG, 2017, pp. 171-194.

RAMOS, V.S.; DURIGAN, G.; FRANCO, G.A.D.C; SIQUEIRA, M.F.; RODRIGUES, R.R. **Árvores da Floresta Estacional Semidecidual**. São Paulo: EdUSP, 2015.

SALES, M.M.; CARVALHO, J.C.; MASCARENHA, M.M.A.; LUZ, M.P.; SOUZA, N.M.; ANGELIM, R.R. (Orgs.). **Erosão em borda de reservatório**. Goiânia: UFG, 2017.

SILVA, L.C; BELTERÃO, N.E.M.; AMORIM-NETO M.S. Análise do Crescimento de Comunidades Vegetais. **Circular Técnica Embrapa**, v. 34, p. 1-18, 2000.

SOUZA, V.C.; TOLEDO, C.P.; SAMPAIO, D.; BÍGIO, N.C.; COLLETTA, G.D.; IVANAUSKAS, N.M.; FLORES, T.B. **Guia das Plantas da Mata Atlântica – Floresta Estacional**. Piracicaba: Liana, 2019.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 80
Mov. 4

9 ANEXOS

Anexo I. Anotações de Responsabilidade Técnica.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 81
Mov. 4

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
1720214880129

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BUGIN

Título profissional: **ENGENHEIRO AGRONOMO**

RNP: **2206154684**
Carteira: **RS-48191/D**
Registro/Visto: **56657**

Empresa Contratada: **ABG - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA - EPP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CANTU ENERGÉTICA S/A** CNPJ: **04.502.574/0002-08**

ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 13/01/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

Data de início: 13/01/2021 **Previsão de término:** 13/01/2026 **Coordenadas Geográficas:** -24,747903 x -52,468056

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CANTU ENERGÉTICA S/A CNPJ: **04.502.574/0002-08**

4. Atividade Técnica

Direção de serviço técnico	Quantidade	Unidade
[Condução de serviço técnico, Consultoria, Gestão, Laudo, Levantamento, Monitoramento, Vistoria] *de monitoramento ambiental*	5,00	ANO

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Realização dos serviços de Monitoramento Ambiental e execução dos Programas Sócioambientais da PCH Cantu

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Porto Alegre, 04/10/2021
Local de data de

ALEXANDRE BUGIN - CPF: 330.948.190-91

CANTU ENERGÉTICA S/A - CNPJ: 04.502.574/0002-08

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

Valor da ART: R$ 233,94 **Registrada em : 30/09/2021** **Valor Pago: R$ 233,94** **Nosso número: 241010172021488012 9**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 82
Mov. 4

Anexo B – Relatórios do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD para o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 83
Mov. 4

Relatório Consolidado do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD

PCH Cantu 2

Fase de Operação

Maio de 2024

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 84
Mov. 4

APRESENTAÇÃO

A **Pequena Central Hidrelétrica Cantú 2** está localizada no Rio Cantú, Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, entre os municípios de Nova Cantú e Roncador pela margem direita, e Laranjal e Palmital pela margem esquerda, todos os municípios pertencentes ao estado do Paraná. O presente documento apresenta os resultados consolidados das atividades do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) na área de influência da PCH Cantú 2 referente ao primeiro semestre de 2024, executadas pela equipe da ABG Engenharia e Meio Ambiente. O empreendimento encontra-se sob a Licença de Operação nº 33945/2015/IAP.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 85
Mov. 4

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO 4
1.1 Dados do empreendedor 4
1.2 Identificação da empresa consultora 4
1.3 Equipe técnica 5
2 JUSTIFICATIVA 6
3 OBJETIVOS 6
3.1 Objetivo Geral 6
3.2 Objetivos Específicos 6
4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 6
4.1 Áreas Amostrais 7
4.2 Coleta de Dados 8
4.3 Análise dos Dados 9
4.4 Resultados 10
4.5 Parcelas Amostrais 26
4.5.1 Parcela 1 26
4.5.1 Parcela 2 28
4.5.2 Parcela 3 29
4.5.3 Parcela 4 31
4.5.4 Parcela 5 33
5 REGISTROS FOTOGRÁFICOS 35
6 CONSIDERAÇÕES 37
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 39
8 ANEXOS 40

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 86
Mov. 4

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

1.1 Dados do empreendedor

Razão social:	*Cantu Energética S/A*
Empreendimento:	*PCH Cantu 2*
CNPJ:	*04.502.574/0001-19*
Atividade:	*Geração de Energia Elétrica*
Endereço:	*Av. Engenheiro Domingos Ferreira, n° 2589, Boa Viagem, Recife-PE, CEP. 51.020-031*
Licença de Operação:	*LO nº 33945/2019 (renovação FCEI nº 498289)*
Profissional para contato:	*João Siloé Oliveira*
Cargo:	*Gerente de Meio Ambiente*
Telefone:	*(81) 2137-7043*
E-mail:	*siloe.oliveira@brennandenergia.com.br*

1.2 Identificação da empresa consultora

Razão social:	*ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA*
CNPJ:	*93.390.243/0001-64*
Endereço:	*Rua Barros Cassal nº 180 conj. 804, Porto Alegre/RS*
Telefone:	*(51) 3013-9110*
E-mail:	*abg@abg-ambiental.com.br*
Representante legal:	*Alexandre Bugin*
E-mail:	*alexandre.bugin@abg-ambiental.com.br*
Profissional para contato:	*Marcos Vinicius Daruy*
E-mail:	*marcos.daruy@abg-ambiental.com.br*
ART:	*ARTs apresentadas no Anexo I.*

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 87
Mov. 4

1.3 Equipe técnica

A equipe técnica responsável pelas atividades deste Programa está identificada abaixo. As ARTs dos profissionais responsáveis estão apresentadas no Anexo I.

Profissional	Responsabilidade	Registro
Alexandre Bugin	Responsável Técnico	CREA 48.191
Adélcio Müller	Biólogo Auxiliar	CBRio 053018/03
Anderson da Silva Lucindo	Biólogo e Coordenador	CRBio 061877/01
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03
Maury S. L. Abreu	Gestão de Projeto	CRBio 063-128/03

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 88
Mov. 4

2 JUSTIFICATIVA

Dentre as ações de regularização ambiental previstas em Lei, a Restauração Ecológica por meio do Plantio de Essências Arbóreas Nativas tem sido um dos instrumentos de remediação ou compensação de impactos sobre a vegetação nativa. Neste sentido, a **Cantu Energética S.A.** vem promovendo a recuperação ambiental das áreas envolvidas no processo anterior de construção civil da usina PCH Cantú 2, por meio do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Reintegrar as áreas anteriormente degradadas à paisagem da região onde o empreendimento está inserido.

3.2 Objetivos Específicos

- Avaliar e Diagnosticar a regeneração natural dos locais em processo de recuperação ambiental;
- Redefinir, se necessário, a trajetória de ações ambientais da área em recuperação, propondo devidas adequação de medidas de recuperação;
- Monitorar a evolução do processo até que as áreas degradadas possam ser consideradas reintegradas à paisagem típica da região, com a reabilitação de suas características naturais.

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O Programa de Recuperação de Área Degradada (PRAD) do empreendimento foi iniciado em 2014, consistindo no plantio heterogêneo de 10.577 mudas de essências

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 89
Mov. 4

arbóreas nativas em áreas onde foram realizadas as atividades de engenharia civil para a construção da usina, próximo da alça de vazão reduzida. Ao todo, foram 12 áreas destinadas à recuperação ambiental, a partir de transplantio de camada orgânica de solo e plantio de mudas. Após a efetivação dos plantios, seguiu-se a fase de monitoramento quanto à sobrevivência das mudas e a concretização da restauração ecológica esperada. Para tanto, foram alocadas 5 (cinco) parcelas de 25m² (5m x 5m) cada, as quais vêm sendo monitoradas anualmente (periodicidade semestral) quanto ao desenvolvimento/crescimento das mudas e a formação de atributos típicos de ecossistemas restaurados.

Dando sequência às campanhas anuais de monitoramento, foi realizada pela ABG Engenharia e Meio Ambiente duas campanhas de monitoramento do PRAD referente ao primeiro semestre do ano de 2024.

4.1 Áreas Amostrais

Parcela 01 (coordenadas UTM 22J 351193,95 mE 7262098,07 mS) – amostra de uma extensa área onde foram plantadas cerca 3.470 mudas.

Parcela 02 (coordenadas UTM 22J 351266,83 mE 7262088,09 mS) – amostra de uma área que serviu de "bota fora" durante a instalação. Foram plantadas cerca de 3.341 mudas.

Parcela 03 (coordenadas UTM 22J 351189,34 mE 7262030,03 mS) – amostra de uma área onde foram plantadas cerca de 2.910 mudas.

Parcela 04 (coordenadas UTM 22J 351173,50 mE 7262353,22 mS) – amostra de uma pequena área onde foram plantadas cerca de 110 mudas.

Parcela 05 (coordenadas UTM 22J 350973,07 mE 7262388,60 mS) – amostra de uma área onde foram plantadas cerca de 746 mudas.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 90
Mov. 4

Figura 4-1. Imagem de satélite da localização das parcelas do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas na PCH Cantú 2.

4.2 Coleta de Dados

Referente ao primeiro semestre de 2024, as atividades de campo ocorreram entre os dias 02 e 03 de março, buscando-se identificar os indivíduos arbóreos e arbustivos de diferentes portes presentes dentro de cada parcela nos menores níveis taxonômicos possíveis, incluindo as categorias espécie, gênero e família botânica.

O sistema de classificação e a nomenclatura científica adotados para as espécies e famílias botânicas seguem o *Angiosperm Phylogeny Group* – APG III (2009). Para tanto, foram consultadas as bases de dados científicos "The Plant List" (disponível em: <https://www.theplantlist.org>; Missouri Botanical Garden, 2019) e "Flora do Brasil 2020" (disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br>; JBRJ, 2019).

As espécies também foram classificadas quanto ao seu grupo ecológico funcional, a fim de identificar a sua função no processo de sucessão ecológica e consequente regeneração natural da parcela, bem como inferir nas probabilidades de recrutamento de cada espécime conforme seu grupo. Para tanto, utilizamos a coleção Espécies Arbóreas

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 91
Mov. 4

Brasileiras, volumes 1 ao 5 (CARVALHO, 2003; 2006; 2008; 2010; 2014), a qual classifica as espécies nos seguintes grupos ecológicos:

Pioneira – espécie de início de sucessão, de crescimento rápido e de baixa longevidade (até 10 anos) que surge após perturbações que expõem o solo à luz. Regeneração por banco de sementes pequenas, que são produzidas em abundância.

Secundária Inicial – intermediária na sucessão, sendo também intolerante à sombra. Apresenta crescimento rápido e ciclo de vida um pouco maior (10 a 25 anos). Regeneração por banco de plântulas.

Secundária Tardia – segundo grupo intermediário na sucessão, sendo tolerante à sombra no estágio de plântula. Tempo de crescimento médio e ciclo de vida longo (25 a 50 anos). Regeneração por banco de plântulas transitório.

Climácica – espécie de final de sucessão. Germinação e desenvolvimento preferencialmente à sombra. Tempo de crescimento lento. Ciclo de vida muito longo (mais de 50 anos). Regeneração por banco de plântulas.

Por fim, foram obtidos os seguintes dados dendrométricos para cada espécime presente nas parcelas: altura do fuste (m) e diâmetro à altura da base do tronco (D.A.B.; cm). Para aferição da altura foi utilizada fita métrica ou trena. Já para a medição do diâmetro, foi utilizado paquímetro (digital e analógico).

4.3 Análise dos Dados

O crescimento dos indivíduos dentro das parcelas foi avaliado através da evolução do incremento dos Diâmetros da Base e Altura dentro das parcelas no período avaliado. Entenda-se aqui crescimento como sendo o aumento de uma planta individual ou de comunidades vegetais.

Por ser a medida mais apropriada para a avaliação de crescimento vegetal, utilizou-se a Taxa de Crescimento Caulinar (TCC) e Taxa de Crescimento em Altura (TCA) para avaliar o

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 92
Mov. 4

crescimento da comunidade vegetal, tanto em diâmetro caulinar quanto em relação a crescimento em altura, utilizando para tanto os dados de D.A.B. e altura dos espécimes dentro das parcelas, respectivamente, como proposto por Silva *et al.* (2000). Com a execução da campanha de monitoramento no segundo semestre de 2024, as parcelas serão analisadas por meio de indicadores de características de crescimento vegetativo ao longo do tempo, por meio de comparações com valores relativos de anos anteriores. Com esta análise, pretende-se avaliar os incrementos médios e, assim, inferir sobre o projeto de recuperação ambiental por meio de plantio de mudas.

A Taxa de Crescimento Relativo (TCR) é calculada a partir do somatório das diferenças (crescimento), em D.A.B. e altura entre as coletas de dados (mensurações), isto é, o quanto houve de crescimento da comunidade vegetal em um determinado período de tempo. As equações para os cálculos das taxas seguem abaixo:

Taxa de Crescimento Caulinar **$TCC = (C_2 - C_1) / (t_2 - t_1)$**	**Onde:** TCC = taxa de crescimento caulinar (cm/unidade de tempo) C_1 = diâmetro caulinar mensurado no tempo t_1 C_2 = diâmetro caulinar mensurado no tempo t_2
Taxa de Crescimento em Altura **$TCA = (A_2 - A_1) / (t_2 - t_1)$**	**Onde:** TCA = taxa de crescimento em altura (m/unidade de tempo) A_1 = altura da planta no tempo t_1 A_2 = altura da planta no tempo t_2

4.4 Resultados

Os dados obtidos na campanha do primeiro semestre de 2024, bem como sua comparação com medidas de relatórios anteriores, constam entre o Quadro 4-1 e o Quadro 4-15.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 93
Mov. 4

Quadro 4-1. Medidas dendrométricas de espécimes de plantas presentes na parcela 01 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná durante a primeira campanha do ano de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B – Diâmetro à Altura da Base do tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 01 – Coordenadas Planas: UTM 22J 351194 7262104					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	2º Semestre 2023		Grupo Sucessional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
6454	Figueira NE	*Ficus* sp	Moraceae	NE	NE	
6488	Algodoeiro Morta	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	†	†	P
6900	Aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	13	6,0	P
A1678	Sombreiro	*Clitoria fairchildiana* R.A.Howard	Fabaceae	11+12,5+15,0 *	5,5	SI
A1679	Paineira-rosa Morta	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	SI-ST

* planta com 03 ramificações na base do tronco, portanto, tratando-se de uma mesma árvore.

Quadro 4-2. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela 01 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 01 – Coordenadas Planas: UTM 22J 351194 7262104																											
Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)											
6454	Figueira NE	Ficus sp	Moraceae	5,5	5,83	6,13	6,24	6,3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2,6	2,2	2,1	2,8	2,1	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6488	Algodoeiro **Morta**	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
6900	Aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	3,1	2,84	3,01	2,11	2,3	11	11,2	11	12,5	12,8	13	13,2	2,4	2,1	2,1	1,8	2	5,4	5,5	5,5	5,5	5,8	6,0	6,2
A1678	Sombreiro	*Clitoria fairchildiana* R.A.Howard	Fabaceae	13,3	13,8	15	24	33,5	9,95+ 11,2+ 13,2*	18+ 22+ 26*	10+ 11,4+ 13,5*	10,2+ 11,5+ 13,7*	11+ 11,8+ 13,9*	11+ 12,5+ 15,0*	11,2+ 12,8+ 15*	4,1	3,8	3,5	4	4,5	5,6	5,6	5,6	5,6	5,5	5,5	6,5
A1679	Paineira-rosa **Morta**	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.)	Malvaceae	4,3	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†		†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 94
Mov. 4

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 01 – Coordenadas Planas: UTM 22J 351194 7262104																											
Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)											
		Ravenna																									

*Observação: planta com 03 ramificações na base do tronco, portanto, tratando-se de uma mesma árvore.

Quadro 4-3. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 01 do Programa de Monitoramento do PRAD na PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 01 – Coordenadas Planas: UTM 22J 351194 7262104									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	Grupo Funcional
				D.A.B. (cm)			Altura (m)			
6454	Figueira NE	*Ficus* sp.	Moraceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
6488	Algodoeiro **Morta**	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	P
6900	Aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	2,11	13,2	4,71	1,8	6,2	4,2	P
A1678	Sombreiro	*Clitoria fairchildiana* R.A.Howard	Fabaceae	11,5	33,5	6,75	3,5	6,5	5,0	SI
A1679	Paineira-rosa **Morta**	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	SI-ST

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 95
Mov. 4

Quadro 4-4. Medidas dendrométricas de espécimes de plantas presentes na parcela 02 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná durante o primeiro semestre do ano de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B – Diâmetro à Altura da Base do tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE – não encontrada; Ramifica; Rebrota; Morta). † árvore morta.

Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 02 – Coordenadas Planas UTM 22J 351256 07262095					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2024		Grupo Sucessional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
7000	Mutambo Morta	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Malvaceae	†	†	P-SI
10381 6942	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	20,3 + 10,5	7,0	P-SI-ST
A1677	Mutambo Morta	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Malvaceae	†	†	P-SI
A1675	Araçá-branco Morta	*Psidium* sp.	Myrtaceae	†	†	
A1676	Jacarandá Morta	*Jacaranda* sp.	Bignoniaceae	†	†	
6939	Agati Morta	*Sesbania* sp.	Fabaceae	†	†	
1 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	†	†	P
2 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	6,4	3,4	P
3 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	7,3	4,1	P
4 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	5,1	2,5	P
5 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	†	†	P
6 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	NE	NE	P
7 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	†	†	P
8'	ipê-roxo	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae	1,2	0,75	P-SI-ST
9'	ipê-roxo	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae	1,1	0,45	P-SI-ST

* Plantas de 1 a 7: indivíduos recrutados à parcela por regeneração natural na campanha de 2021.

' Plantas de 8 a 9: indivíduos recrutados à parcela por plantio de mudas na campanha de 2023.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 96
Mov. 4

Quadro 4-5. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela 02 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 02 – Coordenadas Planas UTM 22J 351256 07262095																										
Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)											
7000	Mutambo Morta	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
10381--6942	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,9	3,74	3,57	4,21	5,2	9,12	9,78	10,3	10,9+ 6,6	14,82	15 + 9	20,3 + 10,5	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	3,9	4,25	4,0	4,5	4,5	7,0	7,0
A1677	Mutambo (Morta)	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Malvaceae	2	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	0,91	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
A1675	Araçá-branco (Morta)	*Psidium* sp.	Myrtaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
A1676	Jacarandá (Morta)	*Jacaranda* sp.	Bignoniaceae	1,2	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	0,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
6939	Agati (Morta)	*Sesbania* sp.	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
1 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	-	-	-	-	-	2,1	5,96	4,5	5	6,49	6,4	†	-	-	-	-	-	2,0	2,8	3,2	2,9	3,4	4,5	†
2 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	-	-	-	-	-	3,45	3,53	3,5	4,35	6,17	5,8	6,4	-	-	-	-	-	2,6	2,4	2,55	2,8	3,2	4,5	3,4
3 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	-	-	-	-	-	1,95	4,07	4,88	5,1	5,89	7,0	7,3	-	-	-	-	-	2,4	2,5	3,10	3,2	3,7	4,0	4,1
4 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	-	-	-	-	-	2,55	4,19	3,91	4,3	4,97	†	5,1	-	-	-	-	-	2,35	2,15	2,45	2,3	2,3	†	2,5
5 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	-	-	-	-	-	2,05	†	†	†	†	†	†	-	-	-	-	-	2,2	†	†	†	†	†	†
6 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	-	-	-	-	-	1,08	3,10	3,38	3,5	4,1	4,3	NE	-	-	-	-	-	1,70	2,45	2,70	3,3	2,4	1,5	NE
7*	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	†	†	†	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	†	†	†
8 '	ipê-roxo	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae											1,0	1,2											0,60	0,75

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 97
Mov. 4

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 02 – Coordenadas Planas UTM 22J 351256 07262095																										
Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)											
9 '	ipê-roxo	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae											0,9	1,1											0,25	0,45

Quadro 4-6. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 02 do Programa de Monitoramento do PRAD na PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 02 – Coordenadas Planas UTM 22J 351256 07262095									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
7000	Mutambo	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	P-SI
10381--6942	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Br.	Fabaceae	1,9	15,4	8,66	2,2	7,0	3,9	P-SI-ST
A1677	Mutambo	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	P-SI
A1675	Araçá-branco	*Psidium* sp.	Myrtaceae	†	†	†	†	†	†	
A1676	Jacarandá	*Jacaranda* sp.	Bignoniaceae	†	†	†	†	†	†	
6939	Agati	*Sesbania* sp.	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	
1 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	2,1	6,49	4,81	2	4,5	3,1	P
2 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	3,45	6,4	4,83	2,4	4,5	3,1	P
3 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	1,95	7,3	5,00	2,4	4,1	3,3	P
4 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	2,55	7,0	4,57	2,15	2,5	2,3	P
5 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	†	†	†	†	†	†	P
6 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	1,08	4,3	3,24	1,7	3,3	2,3	P
7 *	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	†	†	†	†	†	†	P
8 '	ipê-roxo	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae	1,0	1,2	1,1	0,6	0,75	0,7	P-SI-ST
9 '	ipê-roxo	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae	0,9	1,1	1,0	0,25	0,45	0,4	P-SI-ST

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 98
Mov. 4

Quadro 4-7. Medidas dendrométricas de espécimes de plantas presentes na parcela 03 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná durante o primeiro semestre do ano de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B – Diâmetro à Altura da Base do tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † Árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 03 – Coordenadas Planas: 22J 351195 07262030					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2024		Grupo Funcional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
6842	Aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	8,45	3,7	P
6985	Aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	6,0	4,6	P
6455	Algodoeiro	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	†	†	P
6450	Urundeúva	*Myracrodruon urundeuva* Allemão	Anacardiaceae	11,3	6,0	SI-ST
6815	Algodoeiro Morta	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	†	†	P
10337--6861	Paineira-rosa Morta	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	SI-ST
6898	Sombreiro	*Clitoria fairchildiana* R.A.Howard	Fabaceae	6,2 + 7 + 8 + 8,5 + 8,8 + 9,5 + 13,5	5,2	SI
6993	Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	15,8	5,8	P
6937	Cedro-rosa	*Cedrela fissilis* Vell.	Meliaceae	†	†	SI-ST-C
6381	Corticeira	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	†	†	SI-C
6824	Goiabeira	*Psidium guajava* L.	Myrtaceae	NE	NE	P-SI
A1681	Piriquiteira	*Trema micrantha* (L.) Blume	Cannabaceae	†	†	P
A1680	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	P-SI-ST
10828	Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	1,3	1,1	P
10373	Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	4,4	2,7	P
8 *	Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	0,7	0,77	P
9 *	Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	0,74	0,7	P
10 *	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,75	0,75	SI-ST
11 *	chal-chal	*Allophylus edulis* (A. St.Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk	Sapindaceae	1,15	1,5	SI-ST
12'		espécie não identificada novo recrutamento		0,3	0,38	

* Plantas de 8* a 11*: indivíduos recrutados à parcela por regeneração natural na campanha de 2021.

' Planta 12: indivíduo recrutado à parcela por regeneração natural na campanha de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 99
Mov. 4

Quadro 4-8. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela 03 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 03 – Coordenadas Planas: 22J 351195 07262030																										
Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)											
6842	Aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	4,1	4,44	4,56	4,87	4,89	5,12	5,74	2,6+ 4,9	6,1	8,39	8,4	8,45	2	2,1	2,3	2,3	2,3	2,8	2,4	3,3	3,4	3,7	3,5	3,7
6985	Aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	1,8	3,69	3,56	3,74	3,60	3,9	4,87	5,4	5,4	6,79	5,9	6,0	1,8	2,6	2,0	2,3	2,6	4,3	2,8	3,9	3,6	3,7	3,7	4,6
6455	Algodoeiro Morta	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
6450	Urundeúva	*Myracrodruon urundeuva* Allemão	Anacardiaceae	3,9	4,96	5,1	5,4	5,5	6,65	7,82	8,5	9,2	9,81	10,5	11,3	1,5	1,9	1,9	2,2	3,0	4,6	4,8	6,5	5,7	5,8	6,0	6,0
6815	Algodoeiro Morta	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
10337 6861	Paineira-rosa Morta	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	7,7	7,55	7,59	†	4,4	†	†	†	†	†	†	†	1,8	1,5	1,5	†	1,6	†	†	†	†	†	†	†
6898	Sombreiro	*Clitoria fairchildiana* R.A.Howard	Fabaceae	8,11+ 8,8	11,1+ 11,5	10,7+ 11,9	11,2+ 12,3	14+ 15	3,3+ 6,02+ 6,05+ 7,55+ 8,05+ 11,1+ 17*	6,12+ 6,48+ 7,7+ 8,02+ 8,66+ 9,35	6,1+ 6,5+ 7,7+ 8,0+ 8,7+ 9,4+ 12,8	6,2+ 6,5+ 7,7+ 8,0+ 8,7+ 9,4+ 12,8	6,0+ 6,8+ 7,8+ 8,3+ 8,8+ 9,6+ 13	6,0 + 7 + 7,8 + 8,5 + 8,8 + 9,6 + 13	6,2 + 7 + 8 + 8,5 + 8,8 + 9,5 + 13,5	2,7	3,1	3,1	3,2	3,2	4,45	4,45	4,4	5,3	4,3	5,0	5,2
6993	Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	9,4	9,18	10,26	NE	8,6	9,00	10,4	11,4	13,2	14,09	15,5	15,8	2,4	2,0	2,0	NE	2,1	3,80	4,4	4,8	4,5	5,2	5,5	5,8
6937	Cedro-rosa Morta	*Cedrela fissilis* Vell.	Meliaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
6381	Corticeira Morta	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
6824	Goiabeira NE	*Psidium guajava* L.	Myrtaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Morta A1681	Piriquiteira Morta	*Trema micrantha* (L.) Blume	Cannabaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
A1680	angico-vermelho NE	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 100
Mov. 4

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 03 – Coordenadas Planas: 22J 351195 07262030																											
Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)											
10828	Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	-	-	-	-	0,3	0,3	0,87	0,90	1,1	1,15	1,1	1,3	-	-	-	-	0,13	0,6	0,92	0,95	0,85	1,03	0,6	1,1
10373	Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	-	-	-	-	0,3	2,6	1,8	2,41	2,7	3,27	4,0	4,4	-	-	-	-	0,15	1,3	1,52	2,0	1,9	2,25	2,5	2,7
8	Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,3	0,7	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	0,18	0,18	0,42	0,77
9	Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,72	0,7	0,74	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,34	0,66	0,7
10	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,27	0,6	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,38	0,70	0,75
11	chal-chal	*Allophylus edulis* (A. St.Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk	Sapindaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,87	0,92	1,15	-	-	-	-	-	-	-	-	0,33	1,3	1,4	1,5
12'		espécie não identificada novo recrutamento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,38

' Planta 12: indivíduo recrutado à parcela por regeneração natural na campanha de 2024.

Quadro 4-9. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 03 do Programa de Monitoramento do PRAD na PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 03 – Coordenadas Planas: 22J 351195 07262030									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
6842	Aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	4,1	8,45	5,83	2	3,7	2,8	P
6985	Aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	1,8	6,79	4,55	1,8	4,6	3,2	P

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 101
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 03 – Coordenadas Planas: 22J 351195 07262030									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
6455	Algodoeiro Morta	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	P
6450	Urundeúva	*Myracrodruon urundeuva* Allemão	Anacardiaceae	3,9	11,3	7,39	1,5	6,5	4,2	SI-ST
6815	Algodoeiro Morta	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	P
10337--6861	Paineira-rosa Morta	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	4,4	7,7	6,81	†	†	†	SI-ST
6898	Sombreiro	*Clitoria fairchildiana* R.A.Howard	Fabaceae	8,8	17	12,55	2,7	5,3	4,0	SI
6993	Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	8,6	15,8	11,53	2	5,8	3,9	P
6937	Cedro-rosa Morta	*Cedrela fissilis* Vell.	Meliaceae	†	†	†	†	†	†	SI-ST-C
6381	Corticeira Morta	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	SI-C
6824	Goiabeira NE	*Psidium guajava* L.	Myrtaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI
A1681	Piriquiteira Morta	*Trema micrantha* (L.) Blume	Cannabaceae	†	†	†	†	†	†	P
A1680	angico-vermelho NE	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Br.	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI-ST
10828	Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	0,3	1,3	0,88	0,13	1,1	0,8	P
10373	Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	0,3	4,4	2,69	0,15	2,7	1,8	P
8	Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	0,3	0,7	0,50	0,18	0,8	0,4	P
9	Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	0,5	0,74	0,67	0,3	0,7	0,5	P
10	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Br.	Fabaceae	0,2	0,75	0,46	0,25	0,8	0,5	SI-ST
11	chal-chal	*Allophylus edulis* (A. St.Hil., A.Juss. & Cambess.) Rad.	Sapindaceae	0,4	1,15	0,84	0,33	1,5	1,1	SI-ST
12		espécie não identificada novo recrutamento		0,3	0,3	0,3	0,38	0,38	0,38	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 102
Mov. 4

Quadro 4-10. Medidas dendrométricas de espécimes de plantas presentes na parcela 04 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná durante o ano de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B – Diâmetro à Altura da Base do tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 04 – Coordenadas planas: 22J 351173 07262353					Grupo Sucessional
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2024		
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
10313-6986	Guanandi NE	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Clusiaceae	NE	NE	ST-C
6401 10818	Agati Rebrota	*Sesbania* sp.	Fabaceae	15,40	5,8	
10818	Tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	17,2	3,0	P-SI
10382 10996 6970	Corticeira	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	11,6	2,8	SI-C
A0967	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	SI-ST-C
6751	Guanandi	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Clusiaceae	†	†	ST-C
6959	Tucaneiro Morta	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	†	†	P-SI
10315-A1671	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	3,5	2,2	P-SI-ST
10308-A1670	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	4,5	3,5	P-SI-ST
10888-10302-	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	2,8	1,9	P-SI-ST
10306-A1669	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,8	0,7	P-SI-ST
10820-A1673	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	3,5	2,0	P-SI-ST
10900-10309	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	5,15	3,2	P-SI-ST
1*	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	2,8	2,8	P
2*	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	3,5	3,2	P
3'	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,3	0,4	P-SI-ST
4'	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	2,8	0,5	P-SI-ST

* Plantas de 1 a 2: indivíduos novos na parcela, acrescentados por regeneração natural em 2022.

' Plantas de 3 a 4: indivíduos novos na parcela, acrescentados por regeneração natural em 2023.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 103
Mov. 4

Quadro 4-11. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela 04 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2017 e a primeira campanha de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 04 – Coordenadas planas: 22J 351173 07262353																											
Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)											
10313--6986	Guanandi NE	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Clusiaceae	1,76	1,61	1,61	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1,05	0,9	0,9	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6401	Agati Rebrota	*Sesbania* sp.	Fabaceae	2,2		2,27	†	†	2,95	6,32	10,5	11,9	15,9	15,35	15,40	0,77		0,8	†	†	1,1	3,5	5,8	4,4	5,8	5,8	5,8
10818	Tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	5,06	6,07	5,97	6,75	7,3	NE	NE	NE	9,8	10,1	17,0	17,2	1,5	1,65	1,58	1,65	1,7	NE	NE	NE	2,0	2,0	3,0	3,0
10382-10996--6970	Corticeira	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	6,21	8,51	8,08	7,35	8,7	8,9	8,94	7,61	†	11,4	11,5	11,6	1,6	2,1	2,1	2,2	2,4	2,7	2,5	2,0	†	2,9	2,5	2,8
A0967	Sapuva Morta	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	1,17	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
6751	Guanandi Morta	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Clusiaceae	1,54	1,73	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†			†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
6959	Tucaneiro Morta	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	4,13	2,6	†	†	†	†	†	†	2,52	†	†	†	1,2	1,45	†	†	†	†	†	†	1,2	†	†	†
10315-A1671	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,68	1,77	1,2	2,05	2,7	3,5	2,3	2,51	3,9	2,45	2,3	3,5	0,67	1,44	1,5	1,7	1,8	1,9	1,7	1,2	2,0	1,12	1,6	2,2
10308-A1670	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,6	2,16	2,73	3,29	3,8	4,3	NE	3,87	†	4,0	4,5	4,5	1,55	1,8	2,1	2,75	2,7	2,9	NE	1,7	†	2,2	3,2	3,5
10888-10302-	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,87	1,08	1,53	1,19	2,0	2,2	3,4	†	0,9	1,1	2,7	2,8	0,25	0,2	0,6	0,6	0,8	0,9	2,5	†	0,25	0,30	1,80	1,9
10306-A1669	Angico-vermelho Rebrota	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,38	0,5	1,56	0,61	1,2	1,5	1,4	0,5	3,1	1,0	0,5	0,8	0,1	0,3	0,37	0,4	0,8	1,1	0,7	0,25	1,7	0,4	0,5	0,7
10820-A1673	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,73	1,73	1,66	1,9	2,0	3,1	2,4	2,81	4,7	3,3	3,2	3,5	0,2	1,5	1,6	1,65	1,9	2,1	1,96	1,5	2,5	1,4	1,7	2,0
10900-10309	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.)	Fabaceae	1,05	2,91	2,04	3,19	4,1	4,9	4,2	4,75	NE	5,06	5,0	5,15	0,52	1,9	2,1	2,1	2,2	2,4	2,7	2,35	NE	2,9	3,0	3,2

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 104
Mov. 4

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 04 – Coordenadas planas: 22J 351173 07262353																											
Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)											
		Brenan																									
1*	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae										1,24	1,5	2,8										2,2	2,2	2,8
2*	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae										1,25	1,7	3,5										2,5	2,5	3,2
3'	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae											1,0	1,3											0,2	0,4
4'	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae											2,6	2,8											0,2	0,5

* Plantas de 1 a 2: indivíduos novos na parcela, acrescentados por regeneração natural em 2022.

' Plantas de 3 a 4: indivíduos novos na parcela, acrescentados por regeneração natural em 2023.

Quadro 4-12. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 04 do Programa de Monitoramento do PRAD na PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 04 – Coordenadas planas: 22J 351173 07262353									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
10313--6986	Guanandi NE	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Clusiaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	ST-C
6401 10818-	Agati Rebrota	*Sesbania* sp.	Fabaceae	2,20	15,4	9,14	0,8	5,8	3,8	
10818	Tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	5,06	17,20	9,47	1,5	3,0	2,0	P-SI
10382--6970	Corticeira	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	6,21	11,60	8,98	1,6	2,9	2,3	SI-C
A0967	Sapuva Morta	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	SI-ST-C

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 105
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 04 – Coordenadas planas: 22J 351173 07262353									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
6751	Guanandi Morta	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Clusiaceae	†	†	†	†	†	†	ST-C
6959	Tucaneiro Morta	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	2,52	4,13	3,08	1,2	1,5	1,3	P-SI
10315-A1671	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,20	3,90	2,49	0,7	2,2	1,6	P-SI-ST
10308-A1670	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,60	4,50	3,48	1,6	3,5	2,4	P-SI-ST
10888-10302-	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,87	3,40	1,79	0,2	2,5	1,0	P-SI-ST
10306-A1669	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,38	3,30	1,28	0,1	1,7	0,6	P-SI-ST
10820-A1673	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,73	4,70	2,52	0,2	2,5	1,7	P-SI-ST
10900-10309	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,05	5,15	3,85	0,5	3,2	2,3	P-SI-ST
1*	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	1,24	1,5	1,37	2,2	2,2	2,2	P
2*	Alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Compositae	1,25	1,7	1,25	2,5	2,5	2,5	P
3'	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,0	1,0	1,0	0,2	0,2	0,2	P-SI-ST
4'	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	2,6	2,6	2,6	0,2	0,2	0,2	P-SI-ST

* Plantas de 1 a 2: indivíduos novos na parcela, acrescentados por regeneração natural em 2022.
' Plantas de 3 a 4: indivíduos novos na parcela, acrescentados por regeneração natural em 2023.

Quadro 4-13. Medidas dendrométricas de espécimes de plantas presentes na parcela 05 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná durante o primeiro semestre do ano de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B – Diâmetro à Altura da Base do tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 05 - Coordenadas Planas: 22J 350973 07262388					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2024		Grupo Sucessional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
6853	Tucaneiro NE	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	NE	NE	P-SI
6936	Pata-de-vaca Morta	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†	P-SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 106
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 05 - Coordenadas Planas: 22J 350973 07262388					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2024		Grupo Sucessional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
6330	Paineira-rosa Morta	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	SI-ST
A0700	Tucaneiro NE	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	NE	NE	P-SI
6463	Arranha-gato	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	26,5	6,6	P
6476	Paineira-rosa Morta	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	SI-ST
A1668	Fumo-bravo Morta	*Solanum granuloso-leprosum* Dunal	Solanaceae	†	†	P

Quadro 4-14. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela 05 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 05 - Coordenadas Planas: 22J 350973 07262388																										
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)											
6853	Tucaneiro NE	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	2,34	2,46	2,31	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,4	0,36	0,4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6936	Pata-de-vaca Morta	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
6330	Paineira-rosa Morta	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
A0700	Tucaneiro NE	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	2,12	1,8	NE	2,4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,8	0,8	NE	0,4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6463	Arranha-gato	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	3,65	12,12	12,35	12,45	18	24,5	25,3	25,8	25,8	26,1	26,3	26,5	3	3,5	3,8	5	5	6,3	6,3	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6
6476	Paineira-rosa Morta	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 107
Mov. 4

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 05 - Coordenadas Planas: 22J 350973 07262388																											
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Set. 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Mar. 2024
				Diâmetro – D.A.B. (cm)												Altura (m)											
A1668	Fumo-bravo Morta	*Solanum granuloso-leprosum* Dunal	Solanaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†

Quadro 4-15. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 05 do Programa de Monitoramento do PRAD na PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. D.A.B. – Diâmetro à Altura da Base do Tronco; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 05 - Coordenadas Planas: 22J 350973 07262388									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
6853	Tucaneiro NE	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI
6936	Pata-de-vaca Morta	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	P-SI
6330	Paineira-rosa Morta	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	SI-ST
A0700	Tucaneiro NE	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI
6463	Arranha-gato	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	3,65	26,5	19,91	3	6,6	5,46	P
6476	Paineira-rosa Morta	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	SI-ST
A1668	Fumo-bravo Morta	*Solanum granuloso-leprosum* Dunal	Solanaceae	†	†	†	†	†	†	P

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 108
Mov. 4

4.5 Parcelas Amostrais

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas desenvolvido na PCH Cantú 2 conta com 5 parcelas de 25m² de monitoramento cada. Do início do PRAD até o presente momento, 6 mudas (13%) não têm sido encontradas, 21 (47%) encontram-se mortas e 18 mudas (40%) estão vivas e em pleno desenvolvimento. Para este primeiro semestre do ano de 2024, nenhuma nova morte de espécime foi registrada desde a última campanha realizada em 2023. Uma nova plântula de espécie não identificada foi recrutada à comunidade da parcela 3. Das 18 plântulas que foram recrutadas nas últimas campanhas de 2021, 2022, 2023 e nesta campanha (9 na parcela 2; 5 na parcela 3, e 4 na parcela 4), 3 encontram-se mortas, 1 não foi encontrada e 5 continuam vivas e em pelo crescimento na parcela 2 (3 alecrins-do-campo e 2 ipês-roxos); 5 estão presentes na parcela 3, sendo duas plântulas tipicamente pioneiras no processo de sucessão ecológica (2 aroeiras), duas de estágios intermediários (angico-vermelho e chal-chal) e uma plântula de espécie não identificada recrutada nesta campanha; e por último, 4 exemplares recrutados na parcela 4 por regeneração natural. Apesar dos processos de germinação e de recrutamento bem-sucedido de novas plântulas constatados nas últimas campanhas, nota-se ainda a ocupação da área por capim-braquiária e que pode atuar na competição por recursos com as mudas nativas. A ocupação por estas gramíneas observada para esta campanha variou de aproximadamente 50% (parcela 3) até quase 100% de ocupação (parcela 1 e parcela 5). A seguir, uma breve análise do monitoramento realizado em cada parcela neste ano. Este aumento no percentual de ocupação por gramíneas exóticas nas parcelas deve-se ao índice pluviométrico acumulado nestes últimos meses.

4.5.1 Parcela 1

Parcela originalmente com 5 mudas. Atualmente, apenas duas mudas de estágios iniciais de sucessão encontram-se vivas (a aroeira-salsa *Schinus molle* e o sombreiro *Clitoria fairchildiana*). Duas árvores encontram-se mortas, sendo uma de início de sucessão (o

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 109
Mov. 4

algodoeiro *Heliocarpus popayanensis*) e outra de estágio intermediário (a paineira-rosa *Ceiba speciosa*). Uma figueira não tem sido encontrada desde 2019. Houve um ligeiro aumento nos valores de diâmetro e principalmente de altura totais desde a última campanha em 2023 para os dois indivíduos remanescentes, porém a tendência para as próximas campanhas continua como de baixo crescimento, especialmente secundário (caulinar). O fato de as duas plantas pertencerem a grupos funcionais do início da sucessão ecológica (pioneira e secundária inicial), caracterizadas pelo crescimento rápido e tolerância à luminosidade, bem como o fato das duas plantas já possuírem grande porte, ultrapassando o estrato herbáceo, pode explicar o sucesso destes espécimes e de suas resiliências à invasão biológica. Por outro lado, o não recrutamento de novas plântulas a esta parcela pode estar relacionado à intensa presença de capim invasor, que teve sua biomassa vegetal aumentada com o aumento das chuvas. Esta biomassa de exóticas atua como um agente de competição com relação às novas plântulas, muitas vezes impedindo o crescimento destas pela privação de luminosidade e de espaço. Sendo assim, indica-se roçada na parcela e seu entorno, bem como o plantio de novas mudas de plantas pioneiras à parcela. Ocupação da parcela por braquiária em cerca de 95%.

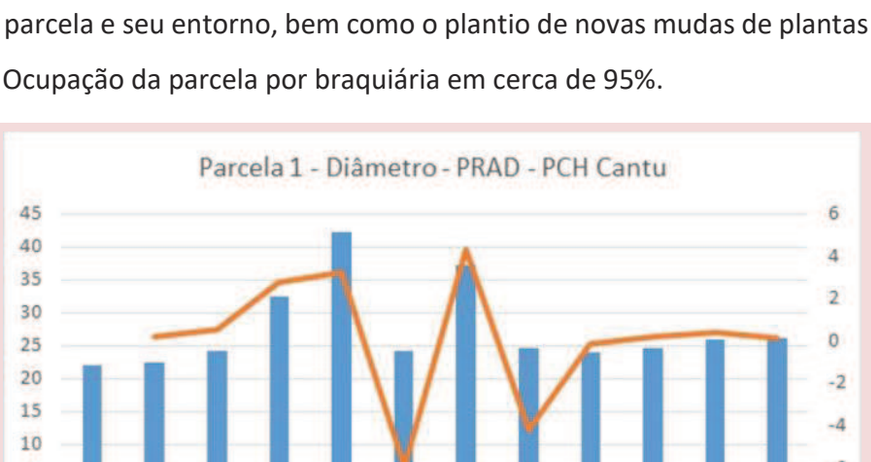


Figura 4-2. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/ano) por campanha da Parcela 01 entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 110
Mov. 4

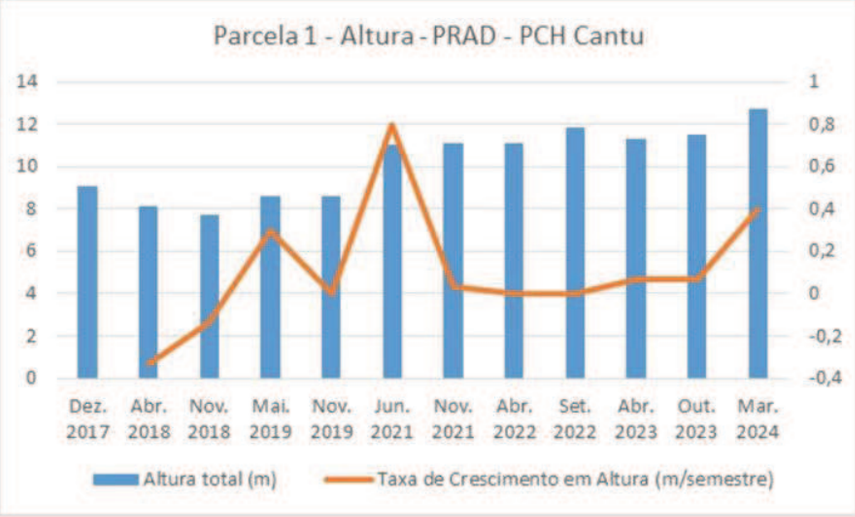


Figura 4-3. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/ano) por campanha da Parcela 01 entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

4.5.1 Parcela 2

Das seis mudas plantadas desde o início do PRAD, apenas 1 (uma) encontra-se viva (o angico-vermelho *Parapiptadenia rigida*), comum em estádios iniciais e intermediários de sucessão ecológica. Cinco espécimes encontram-se mortos desde 2016, sendo três de grupos funcionais não definidos por terem sido identificados até o nível de gênero (*Psidium*, *Jacaranda* e *Sesbania*) e dois pertencentes a uma espécie de início de sucessão (o mutambo *Guazuma ulmifolia*). Em 2021, houve o recrutamento de 6 (seis) indivíduos da espécie pioneira alecrim-do-campo *Baccharis dracunculifolia* (Compositae) no interior da parcela. Desde então, tem se observado maiores valores totais de diâmetro e altura para a parcela. Nesta campanha de 2024, não foram registrados novos recrutamentos, e um dos alecrins recrutados em 2021 foi encontrado morto e outro não foi encontrado, levando a uma ligeira queda no valor total de diâmetro e de altura da parcela. O angico-vermelho remanescente continua em crescimento sedundário, ainda que lento (Figura 4-4). Ocupação da parcela por capim-braquiária em cerca de 50%.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 111
Mov. 4

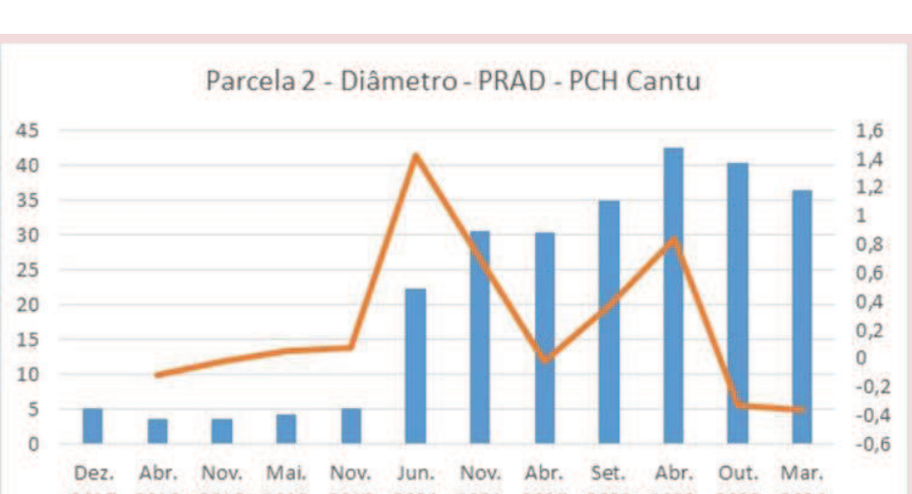


Figura 4-4. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/ano) por campanha da Parcela 02 entre 2017 e primeiro semestre de 2024.

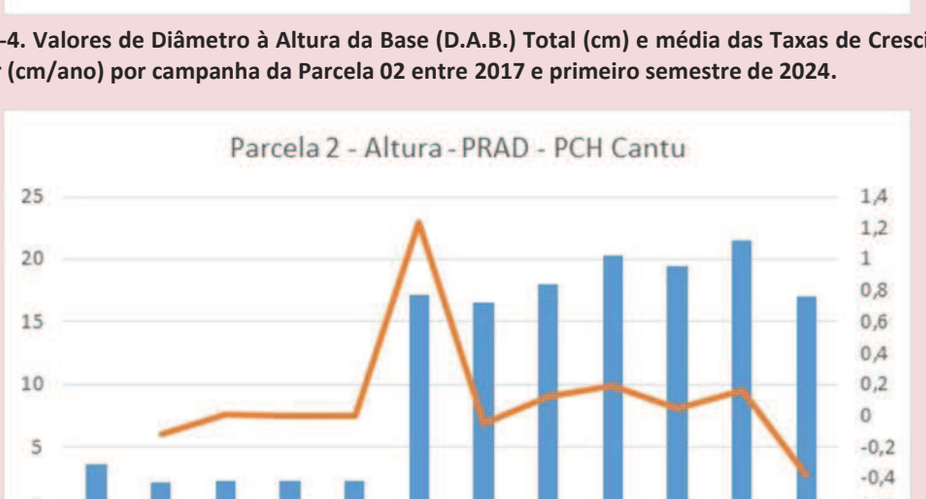


Figura 4-5. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/ano) por campanha da Parcela 02 entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

4.5.2 Parcela 3

Atualmente com 12 plantas vivas, sendo quatro representadas por plântulas recrutadas durante a última campanha de 2022 (2 aroeiras-pimenteiras, 1 angico-vermelho

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 112
Mov. 4

e 1 chal-chal); uma plântula de espécie não identificada recrutada nesta campanha, e 7 representando plantas remanescentes de um total de 15 mudas plantadas no início do projeto de Recuperação de Área Degradada. Destas 12 plântulas agora presentes na parcela, 7 (sete) são pertencentes a espécies de início de sucessão ecológica (2 *Schinus molle*, 5 *S. terebinthifolia*, e 1 *Clitoria fairchildiana*) e três de estágios intermediários (*Parapiptadenia rigida*, *Allophylus edulis* e *Myracrodruon urundeuva*). As demais plantas do início do projeto, seis estão mortas e duas continuam desaparecidas desde o monitoramento em 2017. Os sete indivíduos remanescentes têm apresentado um ligeiro aumento em seus diâmetros totais até esta campanha. A parcela tem lentamente aumentado em biomassa com o surgimento das cinco plântulas, com uma tendência de expansão, especialmente em altura. Ocupação da parcela por capim-braquiária em cerca de 50%.

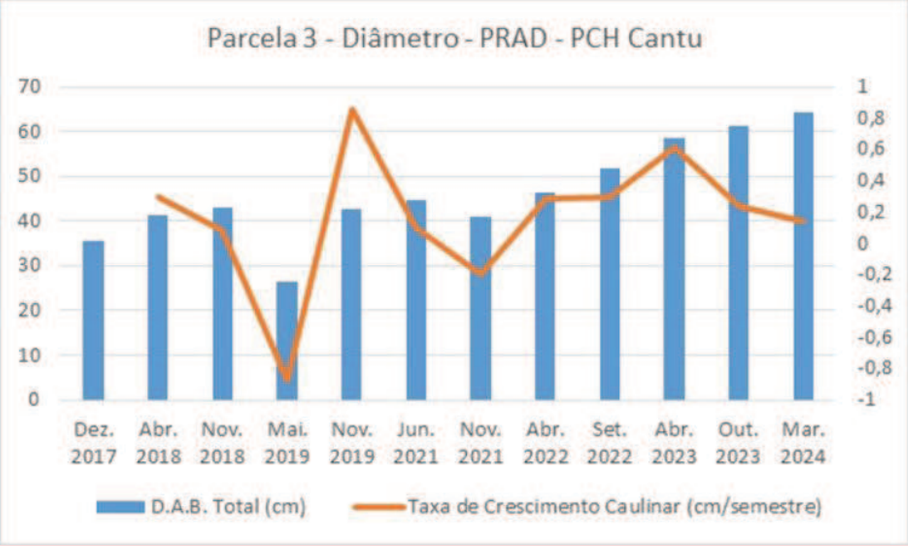


Figura 4-6. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/ano) por campanha da Parcela 03 entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 113
Mov. 4

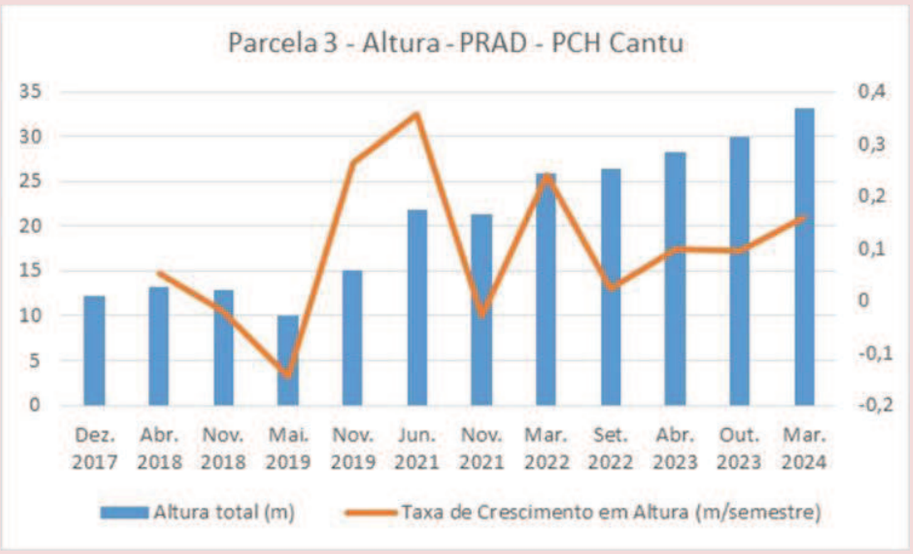


Figura 4-7. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/ano) por campanha da Parcela 03 entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

4.5.3 Parcela 4

Parcela originalmente composta por 13 mudas. Atualmente, apenas sete encontram-se vivas, sendo elas pertencentes a espécies de estágios intermediários de sucessão (5 angicos-vermelhos *Parapiptadenia rigida*, 1 corticeira *Erythrina velutina* e 1 agati *Sesbania* sp.). Cinco árvores encontram-se mortas, sendo duas de início de sucessão (dois tucaneiros *Citharexylum myrianthum*) e três de estágios intermediários e finais de sucessão (a sapuva *Machaerium stipitatum*, o guanandi *Calophyllum brasiliense* e o angico-vermelho). Um guanandi e um tucaneiro não têm sido encontrados desde 2018 e 2019, respectivamente. Apesar das perdas, os valores de diâmetros totais têm aumentado nas últimas campanhas, o que pode estar ligado ao grupo ecológico ao qual pertencem, todas de estágios intermediários, caracterizadas por um crescimento relativamente lento em altura e maior em diâmetro, sendo necessário um maior sombreamento da parcela para continuarem crescendo, o que seria possível com um enriquecimento local com mudas de plantas pioneiras (crescimento rápido e tolerantes a alta luminosidade). Durante esta primeira campanha de 2024, houve um ligeiro aumento em diâmetro e altura totais à parcela, porém

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 114
Mov. 4

a taxas menores do que foram observadas no início do ano de 2023. Por fim, notou-se um aumento no volume de capim-braquiária ocupando a parcela, fato este promovido pelas altas frequências de chuvas registradas nos últimos meses na região. A ocupação da parcela por capim-braquiária para a primeira campanha de 2024 ficou em torno de 80%.

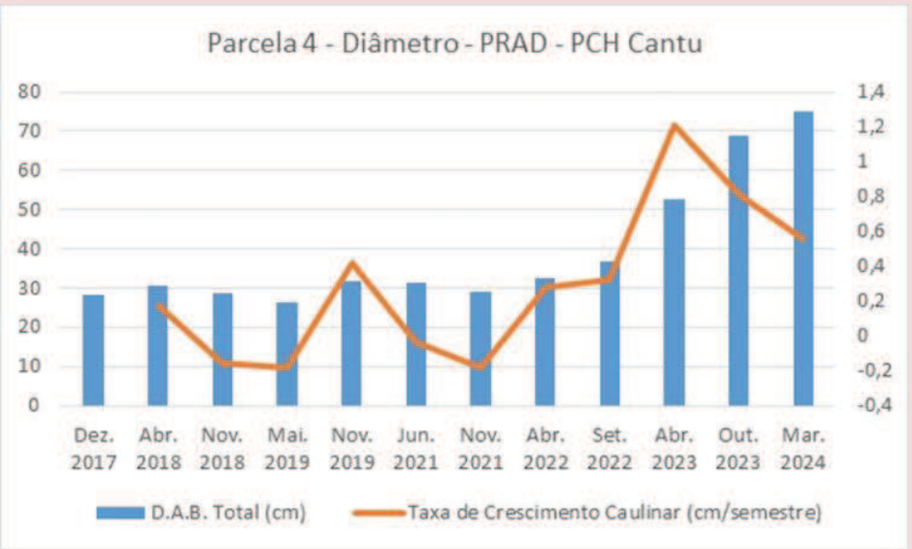


Figura 4-8. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/ano) por campanha da Parcela 04 entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

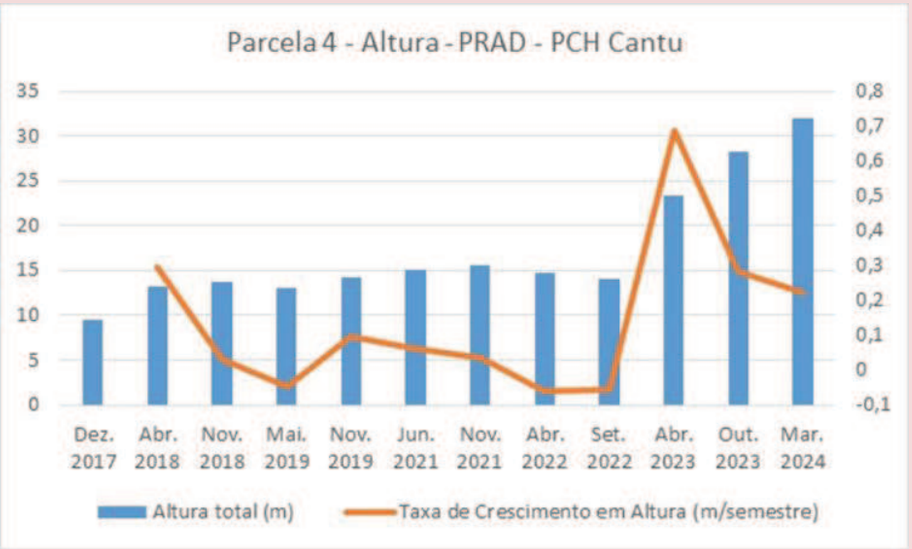


Figura 4-9. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/ano) por campanha da Parcela 04 entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 115
Mov. 4

4.5.4 Parcela 5

Parcela originalmente composta por 7 mudas. Atualmente, apenas 1 encontra viva, sendo ela pertencente a uma espécie de estágio inicial de sucessão (arranha-gato *Acacia plumosa,* Leguminosae). Quatro indivíduos encontram-se mortos, sendo dois de início de sucessão (*Bauhinia forficata* e *Solanum granuloso-leprosum*) e outros dois de estágios intermediários de sucessão (espécie *Ceiba speciosa*, paineira). Dois tucaneiros não têm sido encontrados desde 2018 e 2019, respectivamente. Essa parcela teve um comportamento diferente dentre as demais em todo o seu histórico de monitoramento. Até o ano de 2019, 4 (quatro) indivíduos já estavam mortos e 2 (dois) não foram encontrados. Provavelmente a ocupação da área por capim-braquiária está ligada a esta taxa de mortalidade das mudas no local. Para esta primeira campanha de 2024, o espécime registrou um ligeiro aumento em seu diâmetro, desde a última campanha de 2023 (Figura 4-10 e Figura 4-11). Ocupação da parcela por capim-braquiária em cerca de 95%, o que vem impedindo o recrutamento de novas plantas à parcela.

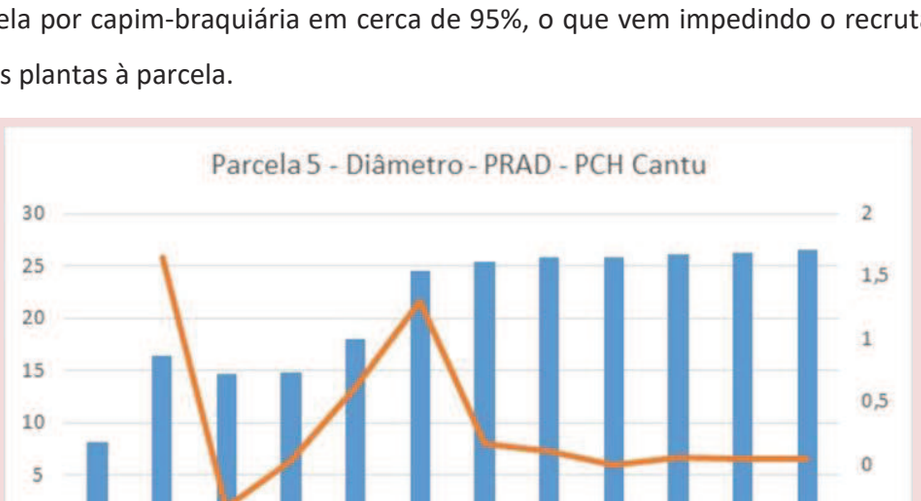


Figura 4-10. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/ano) por campanha da Parcela 05 entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 116
Mov. 4

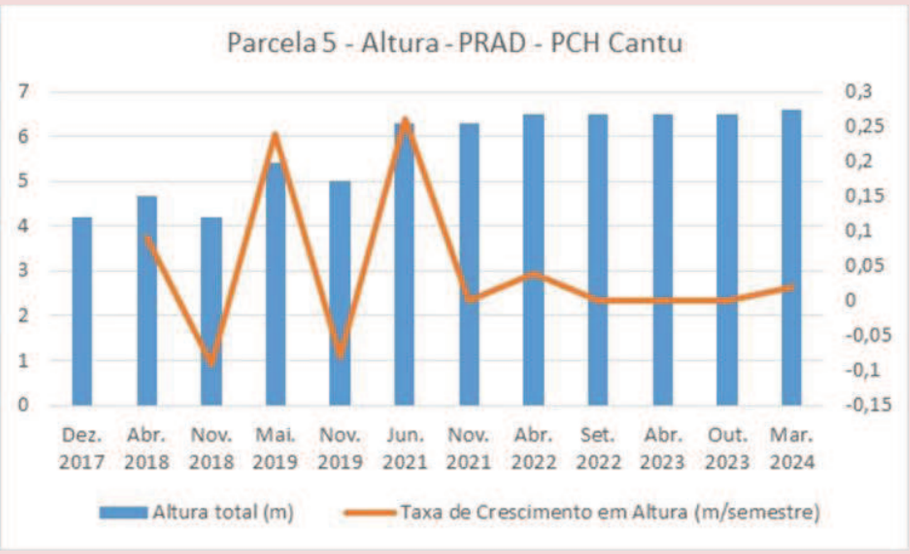


Figura 4-11. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/ano) por campanha da Parcela 05 entre 2017 e o primeiro semestre de 2024.

No geral, apesar das perdas de valores de diâmetro e altura totais nas cinco parcelas de monitoramento do PRAD ao longo do tempo por morte de mudas desde a implantação do projeto, o recrutamento de novas plântulas ainda em vigor e a permanência daquelas recrutadas em campanhas anteriores revela o potencial de regeneração natural ainda existente em toda a área. Tais plântulas regenerantes incluem espécies já existentes em parcelas, podendo tratar-se de plantas-filhas germinadas a partir do banco de sementes formado (o caso da aroeira-pimenteira na Parcela 3), ou podendo ainda tratar-se de plântula resultante de dispersão zoocórica de sementes provenientes do entorno (o caso do chal-chal e da plântula de espécie não identificada também na Parcela 3). O recrutamento por espécies pioneiras, como o alecrim-do-campo, também favorece o processo de regeneração natural esperado, pois ao passarem por um rápido crescimento no local, garantem o sombreamento necessário para o desenvolvimento de espécies mais exigentes de estágios intermediários e avançados de sucessão ecológica. Uma ação positiva que foi registrada durante as últimas campanhas foi o plantio de novas mudas em algumas áreas do PRAD (exceto nas parcelas), entre elas exemplares de ipê-roxo (*Handroanthus*

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 117
Mov. 4

impetiginosus) e chal-chal (*Allophylus edulis*), que permanencem em boas condições gerais e em crescimento na área (parcela 2). Recomenda-se a expansão desse plantio heterogêneo, especialmente nas áreas das parcelas 01 e 05, com a utilização de plantas pioneiras e de estágios iniciais de sucessão, como uma das possíveis estratégias de combate de capim-braquiária por sombreamento e competição promovidos pelas plantas nativas de crescimento rápido. As altas taxas de mortalidade observadas desde o início do projeto possivelmente estão associadas a uma maciça ocupação de parte das parcelas por gramíneas exóticas, principalmente o capim-braquiária *Brachiaria decumbens* Stapf (Poaceae), sendo provavelmente a causa da perda de mudas nativas e na restrição de recrutamento de novas plântulas, especialmente nas parcelas 1 e 5 acima mencionadas. Dessa forma, faz-se necessária a tomada de medidas complementares ao projeto de recuperação de área degradada, especialmente ações de controle de gramíneas exóticas por meio de roçada.

5 REGISTROS FOTOGRÁFICOS

Foto 5-1. Vista aérea das áreas de recuperação ambiental (plantio de mudas) da PCH. Em destaque, três parcelas do PRAD.

Foto 5-2. Vista aérea de duas parcelas do PRAD e da casa de força da PCH Cantú 2.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 118
Mov. 4

Foto 5-3. Vista de placa informativa na área de plantio de mudas do PRAD.

Foto 5-4. Vista de placa metálica confeccionada para a marcação de parcela de plantio de mudas.

Foto 5-5. Medição do diâmetro da base de tronco com uso de paquímetro analógico.

Foto 5-6. Medição da altura de um espécime com o uso de trena.

Foto 5-7. Limpeza do capim-braquiária entorno de uma árvore para permitir a medição do diâmetro da base.

Foto 5-8. Vista geral da Parcela 1 de plantio de mudas do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 119
Mov. 4

Foto 5-9. Vista geral da Parcela 2 de plantio de mdas do PRAD.

Foto 5-10. Vista geral da Parcela 3 de plantio de mudas do PRAD.

Foto 5-11. Vista geral da Parcela 4 de plantio de mudas do PRAD.

Foto 5-12. Vista geral da Parcela 5 de plantio de mudas do PRAD.

6 CONSIDERAÇÕES

Ao dar-se um enfoque nas condições das mudas plantadas, avaliando as condições de fitossanidade e crescimento, tanto diamétrico quanto em altura, fica evidente que está ocorrendo um crescimento satisfatório das mudas e que as mesmas apresentam condições fitossanitárias muito boas.

Avaliando-se por parcela, há um caso bem específico na parcela 02. Nessa parcela percebe-se uma peculiaridade em relação ao solo, sendo bastante raso e sensivelmente diferente as características edáficas das demais parcelas. Estas características

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 120
Mov. 4

possivelmente favoreceram o desenvolvimento e novos recrutamentos de alecrins-do-campo, por se tratar de uma espécie de planta pioneira, e que encontrou neste local as condições ideais para o seu estabelecimento e, assim, esta espécie pode alavancar o surgimento de outras espécies regenerantes a partir da criação de condições favoráveis às mesmas.

Adicionalmente, temos na maioria das parcelas, desde o início do monitoramento, um incremento de novas espécies, sendo estas, na maioria pioneiras. Desta forma, fica evidente um processo de regeneração natural nestas áreas. Além disso, o crescimento das plantas existentes nas parcelas está levando a um aumento do sombreamento e, consequentemente, a criação de condições favoráveis ao estabelecimento de espécies de outros grupos funcionais, como secundárias tardias e climácicas, caracterizando uma evolução de todo o sistema.

Uma ação positiva que foi registrada durante as últimas campanhas realizadas foi o plantio de novas mudas pelo empreendedor em algumas áreas do PRAD, entre elas exemplares de ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*) e chal-chal (*Allophylus edulis*), os quais estão em pleno desenvolvimento. Assim, sugere-se a expansão do plantio de mudas, especialmente nas proximidades das parcelas 1 e 5, visando o controle de gramíneas exóticas invasoras, principalmente o capim-braquiária *Brachiaria decumbens*.

O recrutamento constatado durante esta campanha e a permanência e o desenvolvimento das plântulas recrutadas de campanhas anteriores revelam que algumas parcelas e seu entorno preservam condições para a ocorrência de sucessão ecológica natural, o que é desejável para garantir a sustentabilidade a médio-longo prazo. O ideal reestabelecimento das funções ecológicas visará a substituição natural de plantas pioneiras e secundárias por espécies tardias e climácicas.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 121
Mov. 4

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Volume 1. Embrapa Florestas, PR, 2003.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Volume 2. Embrapa Florestas, PR, 2006.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Volume 3. Embrapa Florestas, PR, 2008.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Volume 4. Embrapa Florestas, PR, 2010.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Volume 5. Embrapa Florestas, PR, 2014.

SILVA, L.C; BELTERÃO, N.E.M.; AMORIM-NETO M.S. Análise do Crescimento de Comunidades Vegetais. **Circular Técnica Embrapa**, v. 34, p. 1-18, 2000.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 122
Mov. 4

8 ANEXOS

Anexo I. Anotação de Responsabilidade Técnica.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 123
Mov. 4

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
1720214880129

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BUGIN

Título profissional: **ENGENHEIRO AGRONOMO**

RNP: **2206154684**
Carteira: **RS-48191/D**
Registro/Visto: **56657**

Empresa Contratada: **ABG - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA - EPP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CANTU ENERGÉTICA S/A** CNPJ: **04.502.574/0002-08**

ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 13/01/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

Data de Início: 13/01/2021 **Previsão de término:** 13/01/2026 **Coordenadas Geográficas:** -24,747903 x -52,468056

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CANTU ENERGÉTICA S/A CNPJ: **04.502.574/0002-08**

4. Atividade Técnica

Direção de serviço técnico	Quantidade	Unidade
[Condução de serviço técnico, Consultoria, Gestão, Laudo, Levantamento, Monitoramento, Vistoria] *de monitoramento ambiental*	5,00	ANO

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Realização dos serviços de Monitoramento Ambiental e execução dos Programas Sócioambientais da PCH Cantu

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Porto Alegre, 04/10/2021
Local de data de

ALEXANDRE BUGIN - CPF: 330.948.190-91

CANTU ENERGÉTICA S/A - CNPJ: 04.502.574/0002-08

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 de 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

Valor da ART: R$ 233,94 **Registrada em : 30/09/2021** **Valor Pago: R$ 233,94** **Nosso número: 241010172021488012 9**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 124
Mov. 4

Anexo C – Relatórios do Programa de Monitoramento da Flora para o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 125
Mov. 4

Relatório de Campanha do Programa de Monitoramento da Flora

PCH Cantu 2

Fase de Operação

Fevereiro de 2024

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 126
Mov. 4

APRESENTAÇÃO

O presente documento reúne os principais relatórios exigidos como parte da execução e implementação do Plano Básico Ambiental da Pequena Central Hidrelétrica – PCH Cantú 2, referente ao primeiro semestre do ano de 2024. Entre os programas previstos no PBA e executados nessas duas visitas técnicas estão: Controle de Processos Erosivos, Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório, Monitoramento da Área de Preservação Permanente e Áreas Adjacentes do Reservatório, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD e Monitomento da Flora.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 127
Mov. 4

SUMÁRIO

1 Identificação e Documentação 4
1.1 Dados do empreendedor 4
1.2 Identificação da empresa consultora 4
1.3 Equipe técnica 5
2 Caracterização do Empreendimento 6
3 Justificativa 6
4 Objetivos 6
4.1 Objetivo Geral 6
4.2 Objetivos Específicos 6
5 Atividades Desenvolvidas 7
5.1 Áreas Amostrais 7
5.2 Coleta de Dados 10
5.3 Resultados 11
5.4 Composição e Riqueza Florística Total e por Parcela 141
5.4.1 Parcela 1 MD 141
5.4.2 Parcela 2 MD 142
5.4.3 Parcela 3 MD 142
5.4.4 Parcela 4 MD 143
5.4.5 Parcela 5 MD 143
5.4.6 Parcela 6 MD 144
5.4.7 Parcela 1 ME 145
5.4.8 Parcela 2 ME 145
5.4.9 Parcela 3 ME 146
5.4.10 Parcela 4 ME 146
5.5 Registros Fotográficos 147
6 Considerações Finais 150
7 Referências Bibliográficas 152
8 Anexos 153

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 128
Mov. 4

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

1.1 Dados do empreendedor

Razão social:	*Cantu Energética S/A*
Empreendimento:	*PCH Cantu 2*
CNPJ:	*04.502.574/0001-19*
Atividade:	*Geração de Energia Elétrica*
Endereço:	*Av. Engenheiro Domingos Ferreira, n° 2589, Boa Viagem, Recife-PE, CEP. 51.020-031*
Licença de Operação:	*LO nº 33945/2019 (renovação FCEI nº 498289)*
Profissional para contato:	*João Siloé Oliveira*
Cargo:	*Gerente de Meio Ambiente*
Telefone:	*(81) 2137-7043*
E-mail:	*siloe.oliveira@brennandenergia.com.br*

1.2 Identificação da empresa consultora

Razão social:	*ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA*
CNPJ:	*93.390.243/0001-64*
Endereço:	*Rua Barros Cassal nº 180 conj. 804, Porto Alegre/RS*
Telefone:	*(51) 3013-9110*
E-mail:	*abg@abg-ambiental.com.br*
Representante legal:	*Alexandre Bugin*
E-mail:	*alexandre.bugin@abg-ambiental.com.br*
Profissional para contato:	*Marcos Vinicius Daruy*
E-mail:	*marcos.daruy@abg-ambiental.com.br*
ART:	*ARTs apresentadas no Anexo I.*

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 129
Mov. 4

1.3 Equipe técnica

A equipe técnica responsável pelas atividades deste Programa está identificada abaixo. As ARTs dos profissionais responsáveis estão apresentadas no Anexo I.

Profissional	Responsabilidade	Registro
Alexandre Bugin	Responsável Técnico	CREA 48.191
Adélcio Müller	Biólogo Auxiliar	CBRio 053018/03
Anderson da Silva Lucindo	Biólogo e Coordenador	CRBio 061877/01
Carlos Roberto de Paula	Piloto e Auxiliar de Campo	-
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03
Maury S. L. Abreu	Gestão de Projeto	CRBio 063-128/03

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 130
Mov. 4

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A PCH Cantú 2 está localizada no Rio Cantú, entre os municípios de Nova Cantú e Roncador na margem direita, e entre os municípios de Laranjal e Palmital na margem esquerda.

3 JUSTIFICATIVA

Visando a minimização de impactos decorrentes da formação do lago, criou-se o Programa de Monitoramento da Flora como um importante instrumento para compreender os efeitos da formação do reservatório sobre a comunidade vegetal na APP do reservatório.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Acompanhar e avaliar a dinâmica espaço-temporal nos processos de crescimento e de sucessão ecológica da comunidade vegetal da atual APP da PCH Cantú 2, durante o período de operação da PCH.

4.2 Objetivos Específicos

- Acompanhar a Área de Preservação Permanente do reservatório durante o primeiro semestre de 2024, e identificar possíveis impactos;
- Classificar os estágios sucessionais de regeneração natural da APP do reservatório;
- Analisar os aspectos fitossociológicos das parcelas do programa de monitoramento;
- Avaliar as condições ambientais locais para a manutenção de espécies raras e ameaçadas de extinção presentes na APP do reservatório.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 131
Mov. 4

5 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Em 2015, primeiro ano de operação da PCH Cantú 2, foram alocadas dez parcelas de monitoramento de Flora na APP do reservatório, cada uma com 100m² (10 x 10m), sendo 6 parcelas na margem direita (MD) e 4 parcelas na margem esquerda (ME) do Rio Cantú.

Dando sequência às campanhas de monitoramento dos anos anteriores, foi realizada pela ABG Engenharia e Meio Ambiente uma campanha no ano de 2024, entre os dias 18 e 26 de fevereiro de 2004. As parcelas foram nomeadas com uma sequência numérica e também de acordo com a margem do reservatório na qual se encontram. Estas foram idendificadas conforme o nome do antigo proprietário da terra indicado no PACUERA (Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artifical), a fim de facilitar a localização das áreas amostrais, as quais também foram identificadas por meio de coordenadas planas UTM (*Datum* SIRGAS 2000). Abaixo, descrição mais detalhada de cada parcela.

5.1 Áreas Amostrais

Parcela 01 MD (UTM 22J 352988 7262512) – Localizada na propriedade do Sr. Ivo Demarco, bem próxima à alça de vazão reduzida do reservatório. Apresenta características ecológicas na qual possui estádio de sucessão médio; sub-bosque moderadamente denso e estratificado; dossel parcialmente fechado e contínuo, com altura média de 12m; presença de árvores emergentes; solo com substrato rochoso e serapilheira espessa; ainda há a presença de capim invasor do tipo Brachiaria no entorno da parcela. Lianas lenhosas, epífitas e plantas herbáceas estão presentes.

Parcela 02 MD (UTM 22J 352520 7262360) – Localizada também na propriedade do Sr. Ivo Demarco, próxima à alça de vazão reduzida do reservatório. Apresenta características ecológicas na qual possui estádio de sucessão médio; sub-bosque regenerante satisfatório, com a presença de plântulas de camboatã-branco, angico-

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 132
Mov. 4

vermelho, samambaias; dossel descontínuo, com acentuada quantidade de clareiras; serapilheira moderadamente espessa; lianas lenhosas estão presentes e as herbáceas são abundantes.

Parcela 03 MD (UTM 22J 354385 7263279) – Localizada na Reserva de Carmo Fidelis e Outros. Apresenta características ecológicas na qual possui estádio de sucessão médio; dossel contínuo e com altura média de 10m; sub-bosque denso e estratificado, especialmente por plântulas de canela-preta, camboatá-vermelho, chau-chau, camboatã-branco e capororocão; solo com declividade acentuada (aprox. 30°) e serapilheira moderadamente espessa; possui poucas gramíneas, as lianas lenhosas e herbáceas estão presentes e as epífitas são raras.

Parcela 04 MD (UTM 22J 355232 7263573) – Localizada na propriedade do Sr. Jamil Rocier. Apresenta características ecológicas na qual possui estádio de sucessão médio; dossel descontínuo (alta mortalidade de plantas adultas); sub-bosque ralo, composto principalmente por plantas jovens de angico-branco, arranha-gato, timbó e camboatã-branco; presença de alguns representantes de Pteridófitas; as gramíneas estão em pouca quantidade; lianas herbáceas são abundantes. Serrapilheira espessa. Gado acessa o interior da parcela, situação identificada a partir de fezes e rastros.

Parcela 05 MD (UTM 22J 354308 7264533) – Localizada na propriedade do Sr. Guilherme Fitz. Apresenta características ecológicas na qual possui estádio de sucessão médio; dossel contínuo com algumas clareiras; presença de árvores emergentes; sub-bosque moderadamente denso, com presença de plântulas de canela-preta; cafezinho-do-mato, canela-sebo, timbó e representantes de piperáceas; lianas lenhosas e herbáceas são raras; serapilheira espessa, sem sinais de perturbação.

Parcela 06 MD (UTM 22J 354502 7262373) – Localizada na propriedade da Sra. Priscila Arantes. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio sucessão inicial a médio; dossel descontínuo com altura média de 8m; sub-bosque moderadamente denso e com sinais de corte por facão. Principais plantas regenerantes: canela-preta, camboatá-

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 133
Mov. 4

vermelho, chau-chau, timbó e cabiroba. Presença frequente de limão-bravo. Serrapilheira moderadamente espessa, principalmente por folhas de alfeneiro. Quantidade moderada de lianas lenhosas e herbáceas; pteridófitas e epífitas ausentes.

Parcela 01 ME (UTM 22J 352005 7262370) – Localizada na propriedade da Agropecuária Guapiara, próxima da alça de vazão reduzida do reservatório. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio de sucessão inicial a médio; dossel descontínuo, formado basicamente por angicos-vermelhos; muitas clareiras; sub-bosque ralo e pouco estratificado, com poucos indivíduos regenerantes, agrupados em núcleos de regeneração onde no passado não havia passagem de gado. Entre as plantas jovens, estão: camboatã-branco, canela-merda, leiteiro e pata-de-vaca; serapilheira rala, com exposição parcial do solo; áreas de borda da parcela ocupada por gramíneas exóticas; lianas lenhosas estão presentes, as lianas herbáceas já são mais raras.

Parcela 02 ME (UTM 22J 352292 7262194) – Localizada na propriedade da Agropecuária Guapiara, faz divisa enter o rio Cantu e o tributário o Arroio do Susto. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio de sucessão inicial a médio; dossel contínuo, com poucas árvores emergentes; presença da árvore exótica limão-bravo como componente tanto do estrato arbustivo como arbóreo; sub-bosque moderadamente denso, por espécimes jovens de camboatá-branco, canela-merda, angico-branco, angico-vermelho e chau-chau; presença de epífitas oriundas de remanejamento (resgate de flora); serapilheira espessa; as gramíneas são raras, lianas lenhosas e herbáceas são poucas.

Parcela 03 ME (UTM 22J 354869 7263308) – Localizada na propriedade do Sr. João Maurício Virmond – Fazenda Burro Branco. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio de sucessão inicial a médio; dossel descontínuo com bastante clareiras; sub-bosque ralo (jovens de sapuva); serapilheira pouco espessa; lianas lenhosas e herbáceas são raras. Presença de gado na parcela, identificado a partir de fezes e rastros.

Parcela 04 ME (UTM 22J 354338 7262056) – Localizada na propriedade do Sr. João Maurício Virmond – Fazenda Burro Branco, via um tributário do Rio Cantú, o Rio Branco.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 134
Mov. 4

Apresenta características ecológicas na qual possui estágio de sucessão inicial a médio, dossel contínuo com altura média de 10m; sub-bosque moderadamente denso formado por indivíduos jovens de angicos-vermelhos, cafezinhos-do-mato e canelas-merda; lianas lenhosas e herbáceas estão presentes.

Figura 5-1. Vista aérea da PCH Cantú 2, indicando a localização das parcelas de monitoramento da flora.

5.2 Coleta de Dados

Na primeira campanha de monitoramento de 2024 buscamos identificar os indivíduos arbóreos presentes dentro de cada parcela nos menores níveis taxonômicos possíveis, incluindo as categorias espécie, gênero e família botânica.

O sistema de classificação e a nomenclatura científica adotados para as espécies e famílias botânicas seguem o *Angiosperm Phylogeny Group* – APG III (2009), um sistema de ordenação de grupos de plantas com flor. Para tanto, foram consultadas as bases de dados científicos "*The Plant List*" (disponível em: <https://www.theplantlist.org>; MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2019) e "Flora do Brasil 2020" (disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br>; JBRJ, 2020). Também foram utilizados guias de campo

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 135
Mov. 4

para auxiliar na identificação e confirmação de espécies de árvores de mata estacional semidecidual (LORENZI, 2008; RAMOS *et al.*, 2015; SIMÃO *et al.*, 2017; SOUZA *et al.*, 2019).

Foram obtidos os seguintes dados dendrométricos para cada espécime presente nas parcelas: altura do fuste (m) e circunferência à altura do peito, isto é, a 1,30m do solo (C.A.P.; cm). Para aferição da altura foi utilizada estimativa visual. Já para a medição da circunferência, foi utilizado trena ou fita métrica. Por meio destas duas medidas, foi possível calcular o volume lenhoso (m³) de cada exemplar, utilizando a seguinte equação:

Primeiro, convertendo o valor de C.A.P. em D.A.P. (diâmetro à altura do peito) e em seguida inserindo o valor de D.A.P. na equação de volume lenhoso conforme abaixo:

D.A.P. = C.A.P. / 3,1415	... onde 3,1415 é a constante π.
Volume Lenhoso = 3,1415 x D.A.P.² x Altura x 0,743 / 40.000	... onde 3,141 é a constante π e 0,743 é outra constante chamada Fator de Forma, relacionado ao formato cilíndrico do fuste.

Buscou-se analisar as parcelas quanto ao crescimento dos indivíduos no seu interior através de comparações da soma dos Diâmetros da Base e Altura entre as campanhas de amostragem, bem como quanto aos dados fitossociológicos das comunidades monitoradas (área basal, volume lenhoso). Por fim, a análise incluiu também uma avaliação de qual (ou quais) parcela tem tido maiores sucessos em seu estabelecimento e qual tem passado por maiores dificuldades e, assim, inferir sobre todo o processo de sucessão ecológica e dinâmica da comunidade vegetal que constitui a APP.

5.3 Resultados

Com base nas informações gerais das parcelas durante esta campanha de monitoramento da flora, nota-se que a distância e a heterogeneidade ambiental dentro e entre as unidades amostrais podem estar diretamente relacionadas com a riqueza específica e a abundância (número de indivíduos vivos) dentro de cada parcela (Quadro 5-1).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 136
Mov. 4

Quadro 5-1. Informações gerais das Parcelas do Programa de Monitoramento da Flora durante a campanha do primeiro semestre de 2024.

	Nº Indivíduos Vivos	Recrutas Totais	Densidade (nº ind/ha)	Riqueza Específica	Altura Média	Área Basal (m^2)	Volume Lenhoso (m^3)
01 MD	37	1	3700	11	5,92	2,888472934	2,809335
02 MD	22	0	2200	11	7,94	0,61355776	0,591661
03 MD	45	1	4500	18	6,62	2,920574	2,43669
04 MD	25	0	2500	13	5,43	0,604614	0,307132
05 MD	34	1	3400	12	7,64	5,417013	5,346695
06 MD	75	2	7500	10	5,06	1,3126746	0,68719
01 ME	51	0	5100	12	3,31	27,09245	19,80793
02 ME	76	0	7600	14	6,84	4,212599	3,276762
03 ME	21	0	2100	11	7,82	2,571803	2,944174
04 ME	79	2	7900	13	5,05	3,66018	2,69816

Os dados obtidos foram anotados em planilhas de campo para posterior tabulação e melhor visualização dos resultados. Tais dados obtidos nesta campanha seguem no Quadro 5-2 ao Quadro 5-31.

O histórico de uso destas áreas pode ser um importante fator que explique as diferenças entre as unidades amostrais. A presença de trilhas com solo extremamente compactado e com baixo número de plantas regenerantes em alguns trechos de vegetação, provavelmente devido à passagem de animais ruminantes na área, demostram claramente o uso histórico da área e sua importância para entender melhor o estágio sucessional da vegetação na atualidade.

O relevo de cada local, a posição dos remanescentes e da respectiva unidade amostral em relação ao reservatório, também podem levar a diferenças nas condições ambientais nestes locais pelas variações no efeito de borda. O regime de cheias do Rio Cantu devido às chuvas ocorridas no final de 2023, acompanhado da oscilação no nível do rio, inclusive alagando algumas parcelas, acrescentou mais uma variável na diferenciação ambiental do local, haja vista que tais alagamentos são seguidos por carreamento de matéria orgânica, sementes e outros produtos para dentro e fora das áreas monitoradas. Além do exposto, a proximidade das parcelas com outras fontes de propágulos nas áreas adjacentes, como manchas florestais remanescentes em vários trechos do reservatório, também pode

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 137
Mov. 4

influenciar diretante na variação tanto da riqueza de espécies como no recrutamento de novos indivíduos.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 138
Mov. 4

Quadro 5-2. Lista das espécies de plantas presentes durante a primeira campanha de monitoramento em 2024 na parcela 01MD do Programa de Flora da PCH Cantú 2, Paraná. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. CAP – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho, constatações desta campanha (NE; rebrotando; Morta). A primeira coluna, Espécime Arbóreo, indica o número exato de árvores na parcela, após descontar as ramificações tratadas como indivíduos isolados em relatórios anteriores.

Espécime Árboreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunferência - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m^3)
1	6213	Espinheira-santa	*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek	Celastraceae	23,9	6	0,020255
2	6203	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	100	16	0,945593
	10810-6216	Angico-vermelho (ramo principal)	*P. rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	81	16	
	6483	Angico-vermelho	*P. rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	120	16	
	A1081	Angico-vermelho	*P. rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	106	16	
3	10844-A0641	Cafezeiro-do-mato (NE)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	44,5	6	
	10845-	Cafezeiro-do-mato (NE)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	55	6	0,107266
4	6399	Pau-marfim (NE)	*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.	Rutaceae	7,6	4,5	0,001536
5	6456	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	6,2	2	0,000454
6	6469	Espécie não identificada			NE	NE	
7	6549	Guabiroba (NE)	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	28,4	5,5	0,026217
8	6573	Chau-chau	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	16	5,5	
	6574	Chau-chau	*A. edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	17	5,5	0,009394
	6767	Chau-chau	*A. edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	16,0	5,5	
	10349-6359	Chau-chau	*A. edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	13,5	5,5	
9	6584	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	12	4,5	0,00383
10	6586	Canjarana (NE)	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	Meliaceae	NE	NE	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 139
Mov. 4

Espécime Árboreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunferência - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
11	10500-6591	*** (morta)	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	Violaceae	†	†	
12	6811	Camboatã-vermelho (Morta)	*Cupania vernalis* Cambess.	Sapindaceae	†	†	
13	6858	*** (Morta)	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	Violaceae	†	†	
14	11000-6949	Marmeleiro (NE)	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Polygonaceae	24	5,5	0,018723
15	6950	Marmeleiro (NE)	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Polygonaceae	NE	NE	
16	6217	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	8	6	
	10347	Guabiroba	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	21	6	0,015638
	A0698	Guabiroba	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	10	6	
	A1659	Guabiroba (Morta)	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	11	6	
17	10334-6848	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	13,6	4	0,004372
18	10839	Chau-chau	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	17,5	5,5	
19	10843	Canela-merda	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	9	4,0	0,001915
20	10847	Chau-chau	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE	
21	10500-A0642	*** (Morta)	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	Violaceae	†	†	
22	A0643	*** (NE)	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	Violaceae	NE	NE	
23	A0667	Chau-chau (Morta)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	7	2	0,000579
24	A0674	Aguaí (Morta)	*Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Sapotaceae	11	4,5	0,003218
25	A0699	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	8,5	3	0,001281
26	A1004	Camboatã-vermelho	*Cupania vernalis* Cambess.	Sapindaceae	†	†	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 140
Mov. 4

Espécime Árboreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunferência - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
		(Morta)					
27	A1022	Camboatã-vermelho (Morta)	*Cupania vernalis* Cambess.	Sapindaceae	†	†	
28	A1052	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	126,6	16	1,515555
29	A1064	coerana (NE)	*Cestrum intermedium* Sendtn.	Solanaceae	11	4	0,00286
30	10390--A1464	Marmeleiro	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Polygonaceae	36	9	0,068934
31	A1490-6571	Chau-chau	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	23,8	5	0,016738
32	A1658	Pata-de-Vaca (Morta)	*Bauhina forficata* Link	Fabaceae	9,2	4	0,002001
33	10824-	Marmeleiro (NE)	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Polygonaceae	11,2	5,5	0,004077
34	A1841	Marmeleiro (Ramificou-se)	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Polygonaceae	9,5	5,5	0,002934
35	A2346--6969	Aguaí (NE)	*Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Sapotaceae	20	2,5	0,00591
36	A4695	Cipó-umbu (NE)	*Seguieria parvifolia* Benth.	Phytolaccaceae	25	5	0,018469
37	1	Timbó (recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	6,2	3	0,000682
38	2	Timbó (recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	7,5	4,5	0,001496
39	3	Canela-merda (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	8,5	3,5	0,001494
40	4	Pata-de-Vaca (recrutamento)	*Bauhina forficata* Link	Fabaceae	6,3	2,5	0,000586
41	5	esporão-de-galo (recrutamento)	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.	Loganiaceae	11	6	0,004291
42	6	*** (recrutamento)	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	Violaceae	5,2	2,5	0,0004
43	7	*** (recrutamento)	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	Violaceae	5	2,3	0,00034
44	8	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	5	2,5	0,000369

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 141
Mov. 4

Espécime Árboreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunferência - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
45	9	Tatajuba (recrutamento)	*Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud.	Moraceae	5,5	3	0,000536
46	10	Marmeleiro (recrutamento)	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Polygonaceae	5,6	3,5	0,000649
47	11	Camboatã-vermelho (recrutamento)	*Cupania vernalis* Cambess.	Sapindaceae	5,3	3	0,000498
48	12	Leiteiro (novo recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	5,1	1,6	0,000246

Quadro 5-3. Comparação das medidas de C.A.P. e Altura de espécimes presentes na parcela 01 MD (Margem Direita) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2018 e o primeiro semestre de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. C.A.P. – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime Árboreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 MD																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Maio 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Maio 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência – C.A.P. (cm)											Altura (m)									
1	6213	*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek	23,3	23,4	23,8	24,5	24,5	23,3	23,8	0,03	23,2	23,8	23,9	6	6	6	6	6	5,8	6,0	1,25	6	6	6
2	6203	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	95,5	93,5	96	96,2	96,2	30,8	30,8	98	98	100	100	16	16	16	16	16	12,5	16	15	15	16	16
	10810-6216	*P. rigida* (Benth.) Brenan	78,2	76,9	80	80	80	46,4	46,4	78,3	78	80	81	16	16	16	16	16	12,5	16	15	15	16	16
	6483	*P. rigida* (Benth.) Brenan	120,5	117,8	119	119	119	39	119	118	119	120	120	18	18	18	18	18	12,5	16	15	15	16	16
	A1081	*P. rigida* (Benth.) Brenan	102,1	102,9	103	103,5	103,5	40,3	103	103	103	105	106	17	17	17	17	17	12,5	16	15	15	16	16
3	10844-A0641	*Casearia sylvestris* Sw.	35,5	36,4	39	40,6	40,6	41,9	42,7	NE	NE	44	44,5	8	8	8	8	8	8	8,0	NE	NE	6	6
	10845-6225	*Casearia sylvestris* Sw.	45,5	46,1	50	51,2	51,2	52,7	53,7	NE	NE	55	55	10	10	10	10	10		8	NE	NE	6	6

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 142
Mov. 4

Espécime Arboreo	Nº Árvore (ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 MD																				
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Maio 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Maio 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência – C.A.P. (cm)											Altura (m)									
4	6399	*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	7,5	7,6	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	4,5	4,5
5	6456	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	7	NE	7,2	8	8	7,2	7,4	7,7	14,5	6	6,2	2,2	2,2		2,5	2,5	2,0	2,0	3,2	4,4	2	2
6	6469		15	15	15,5	15,7	15,7	6,4	NE	6,5	15,5	NE	NE	2	2	2	2	2	2,2	NE	2,25	2,2	NE	NE
7	6549	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	6,5	17,9	19,8	21,3	21,3		20	NE	NE	28	28,4	6	6	6	6	6		6,0	NE	NE	5,5	5,5
8	6573	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	16,4	16	16,5	17	17	15,3	13,2	16,5	15,9	15,9	16	5	5	5	5	5	4,1	4,2	5,2	4	5,5	5,5
	6574	*A. edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	17,8	15,5	16,3	19	19	11,7	12,5	16,5	16,5	17	17	13	13	13	13	13	4,1	4,2	5,2	5,2	5,5	5,5
	6767	*A. edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	NE	8,1	8,9	8,9	8,9	15,5	16,3	15,9	16,0	16,0	16,0	NE	3	3	3	3	4,1	4,2	5,2	5,5	5,5	5,5
	10349-6359	*A. edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	12,7	12,8	13,2	13,2	13,2	6,4	6,4	7,2	12,8	13,3	13,5	3	3	3	3	3	4,1	4,2	5,2	5,5	5,5	5,5
9	6584	*Bauhinia forficata* Link	10	10,7	10,8	11,5	11,5	10	11	12	12	12	12	5	5	5	5	5	4	4,0	4,2	3,9	4,0	4,5
10	6586	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
11	10500-6591	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	10	10,1	10,4	10,4	10,4	7,3	NE	9,5	†	†	†	2	3	3	3	3	2,5	NE	2,6	†	†	†
12	6811	*Cupania vernalis* Cambess.	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
13	6858	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	8	7,8	NE	†	†	†	†	†	†	†	†	2,5	2,5	NE	†	†	†	†	†	†	†	†
14	11000-6949	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	12,9	14,7	17,2	19,3	19,3		NE	NE	NE	24	24	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		NE	NE	NE	5,5	5,5
15	6950	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	8,5	8,7	†	†	†	†	NE	NE	NE	NE	NE	3	3	†	†	†	†	NE	NE	NE	NE	NE
16	6217	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	10,4	10,4	11,2	11,2	11,2	6,5	7,7	NE	NE	7,8	8	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4,7	5,0	NE	NE	6	6
	10347	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg			7,7	7,7	7,7	21	21,2	21,3	21,6	21	21			3,5	3,5	3,5	4,7	5	5,3	5,7	6	6
	A0698	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	6,8		9,2	8,3	8,3	7,7	8,9	7,7	9,3	10	10	2,5	2,5	3	2,5	2,5	4,7	5	5,3	5,7	6	6
	A1659	*C. xanthocarpa* (Mart.)	†	†	†	†	†		†		†	11	11	†	†	†	†	†	4,7	†	NE	†	6	6

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 143
Mov. 4

Espécime Arboreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 MD																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Maio 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Maio 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência – C.A.P. (cm)											Altura (m)									
		O.Berg																						
17	10334-6848	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	11	11	12,1	13,3	13,3		NE	NE	7,2	13,5	13,6	4	4	4	4	4		NE	NE	4,2	4	4
18	10839	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.			9,6	NE	NE	11,2	NE	NE	17,5	17,5	17,5			3,5	NE	NE	3,8	NE	NE	5,5	5,5	5,5
19	10843	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez			7,4	8,2	8,2	7,6	7,8	7,5	8,4	9	9			2,5	2,5	2,5	2,7	3,1	3,10	3,3	4,5	4,0
20	10847	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.			7,2	8,1	8,1		7,3	NE	15,2	NE	NE			3	3	3		3,0	NE	4,6	NE	NE
21	10500-A0642	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	NE	NE	7,3	9,9	9,9	†	†	†	†	†	†	NE	NE	3,5	3,5	3,5		†	†	†	†	†
22	A0643	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	7	8	8	8,6	8,6	8,2	8,2	8,2	NE	NE	NE	3	3	3	3	3	3,3	3,3	3,0	NE	NE	NE
23	A0667	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	8,3	7,8	7,9	NE	†	†	NE	NE	†	7	7	3	3	3	NE	†	†	NE	NE	†	2	2
24	A0674	*Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	6,2	6,5	8,6	9,2	9,2		†	†	†	11	11	2	2	2,2	3	3		†	†	†	4,5	4,5
25	A0699	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	7,6	6,8	8	†	†	7,3	8,0	8,2	8,7	8,5	8,5	2,5	2,5	2,5	†	†	2,1	2,5	2,5	2,3	3	3
26	A1004	*Cupania vernalis* Cambess.	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
27	A1022	*Cupania vernalis* Cambess.	7,5	27	†	†	†	†	†	†	†	†	†	8	8	†	†	†	†	†	†	†	†	†
28	A1052	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	113,3	110,1	115,4	118	118	116,8	116,8	115,8	120,5	126,5	126,6	15	15	15	15	15	15,5	15,5	15,5	15,5	16	16
29	A1064	*Cestrum intermedium* Sendtn.	10,5		10,3	10,5	10,5	9,2	12	13,5	NE	11	11	2	2	2,5	2,5	2,6	2,6	3,1	3,3	NE	4	4
30	10390--A1464	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	28,3	31	33	34,5	34,5		NE	NE	23,5	36	36	18	18	18	18	18		NE	NE	5	9	9
31	A1490-6571	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	NE	23,2	23,7	23,7	23,7	22,4	22,4	24	23,7	23,8	23,8	NE	5	5,5	5,5	5,5	5,8	5,8	6,0	4,5	5	5
32	A1658	*Bauhinia forficata* Link	10	8	9	9,8	9,8		†	†	†	9	9,2	2	2	2	2	2		†	†	†	4	4

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 144
Mov. 4

Espécime Arboreo	Nº Árvore (ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 MD																					
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Maio 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Maio 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência – C.A.P. (cm)											Altura (m)										
33	10824-	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.			10,9	10,9	10,9		NE	NE	NE	11,5	11,2	NE			5	5		NE	NE	NE	5,5	5,5
34	A1841	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	NE	NE	8	NE	NE	7,0 + 8,2	6,2 + 9,0 + 10,7	6,8 + 9,1 + 11,8	9,0 + 11,8+ 6,5	9,5	9,5	NE	NE	2,5	NE	NE	2,3	3,9	4,4	4,1	5,5	5,5
35	A2346- -6969	*Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	11,1	13,6	17,2	18,4	18,4	18,5	18,5	NE	NE	20	20	2	2	3,5	3,5	3,5	4	4,0	NE	NE	2,5	2,5
36	A4695	*Seguieria parvifolia* Benth.	NE	NE	24,2	24,5	24,5	25,8	24,1	24,5	NE	25	25	NE	NE	6	6	6	6	6,5	6	NE	5	5
37	1	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									7	6	6,2									2,2	3	3
38	2	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									7,2	7,2	7,5									4,2	4,2	4,5
39	3	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez									8,4	8,4	8,5									3,3	3,3	3,5
40	4	*Bauhina forficata* Link									8	6	6,3									3,8	2,5	2,5
41	5	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.									5,8	11	11									3	6	6
42	6	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza										5	5,2										2,5	2,5
43	7	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza										5	5										2,3	2,3
44	8	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.										5	5										2,5	2,5
45	9	*Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud.										5,5	5,5										3	3
46	10	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.										5,5	5,6										3	3,5
47	11	*Cupania vernalis* Cambess.										5	5,3										3	3
48	12	*Tabernaemontana*											5,1											1,6

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 145
Mov. 4

Espécime Árboreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 MD																						
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Maio 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Maio 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência – C.A.P. (cm)											Altura (m)										
		catharinensis A.DC.																						

Quadro 5-4. Médias de Circunferências à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 01 MD do Programa de Monitoramento da FLORA na PCH Cantú 2 entre 2018 e a primeira campanha de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. C.A.P. – Circunferência à Altura do *Base* do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 MD									
Espécime Árboreo	Nº Árvore (ou ramo)	Nome Científico	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência – C.A.P. (cm)			Altura (m)			
1	6213	*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek	0,030	24,500	21,59	1,25	6	5,6	SI
2	6203	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	30,8	100	85,00	12,5	16	15,5	SI-ST
	10810-6216	*P. rigida* (Benth.) Brenan	46,4	81	73,20	12,5	16	15,5	SI-ST
	6483	*P. rigida* (Benth.) Brenan	39	120,5	111,85	12,5	18	16,4	SI-ST
	A1081	*P. rigida* (Benth.) Brenan	40,3	106	97,75	12,5	17	16,0	SI-ST
3	10844-A0641	*Casearia sylvestris* Sw.	35,5	44,5	40,58	6	8	7,6	SI
	10845-	*Casearia sylvestris* Sw.	45,5	55	51,16	6	10	8,8	SI
4	6399	*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.	7,5	7,6	7,55	4,5	4,5	4,5	ST
5	6456	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	6	14,5	7,92	2	4,4	2,5	SI
6	6469		6,4	15,7	13,16	2	2,25	2,1	
7	6549	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	6,5	28,4	20,40	5,5	6	5,9	SI-ST
8	6573	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	13,2	17	15,97	4	5,5	4,9	ST

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 146
Mov. 4

PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 MD									
Espécime Árboreo	Nº Árvore (ou ramo)	Nome Científico	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência – C.A.P. (cm)			Altura (m)			
	6574	*A. edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	11,7	19	16,25	4,1	13	8,6	ST
	6767	*A. edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	8,1	16,3	13,05	3	5,5	4,2	ST
	10349-6359	*A. edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	6,4	13,5	11,34	3	5,5	4,1	ST
9	6584	*Bauhinia forficata* Link	10	12	11,23	3,9	5	4,5	SI
10	6586	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	ST
11	10500-6591	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	7,3	10,4	9,73	2	3	2,7	
12	6811	*Cupania vernalis* Cambess.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	SI
13	6858	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	7,8	8	7,90	2,5	2,5	2,5	
14	11000-6949	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	12,9	24	18,77	2,5	5,5	3,4	
15	6950	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	8,5	8,7	8,60	3	3	3,0	
16	6217	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	6,5	11,2	9,38	2,5	6	3,8	SI-ST
	10347	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	7,7	21,6	16,69	3,5	6	4,8	SI-ST
	A0698	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	6,8	10	8,62	2,5	6	4,2	SI-ST
	A1659	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	11	11	11,00	4,7	6	5,6	SI-ST
17	10334-6848	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	7,2	13,6	11,88	4	4,2	4,0	SI
18	10839	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	9,6	17,5	14,66	3,5	5,5	4,8	ST
19	10843	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	7,4	9	8,12	2,5	4,5	3,1	ST
20	10847	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	7,2	15,2	9,18	3	4,6	3,3	ST
21	10500-A0642	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	7,3	9,9	9,03	3,5	3,5	3,5	
22	A0643	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	7	8,6	8,10	3	3,3	3,1	
23	A0667	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	7	8,3	7,60	2	3	2,6	ST

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 147
Mov. 4

PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 MD									
Espécime Árboreo	Nº Árvore (ou ramo)	Nome Científico	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência – C.A.P. (cm)			Altura (m)			
24	A0674	*Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	6,2	11	8,81	2	4,5	3,0	
25	A0699	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	6,8	8,7	7,96	2,1	3	2,5	SI
26	A1004	*Cupania vernalis* Cambess.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	SI
27	A1022	*Cupania vernalis* Cambess.	7,5	27	17,25	8	8	8,0	SI
28	A1052	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	110,1	126,6	117,98	15	16	15,4	SI
29	A1064	*Cestrum intermedium* Sendtn.	9,2	13,5	10,94	2	4	2,9	
30	10390--A1464	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	23,5	36	32,10	5	18	14,1	
31	A1490-6571	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	22,4	24	23,44	4,5	6	5,4	ST
32	A1658	*Bauhina forficata* Link	8	10	9,26	2	4	2,6	SI
33	10824-	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	10,9	11,5	11,08	5	5,5	5,3	
34	A1841	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	8	9,5	9,00	2,3	5,5	4,0	
35	A2346--6969	*Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	11,1	20	17,30	2	4	3,1	
36	A4695	*Seguieria parvifolia* Benth.	24,1	25,8	24,70	5	6,5	5,8	
37	1	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	6	7	6,40	2,2	3	2,7	SI
38	2	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	7,2	7,5	7,30	4,2	4,5	4,3	SI
39	3	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	8,4	8,5	8,43	3,3	3,5	3,4	ST
40	4	*Bauhina forficata* Link	6	8	6,77	2,5	3,8	2,9	SI
41	5	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.	5,8	11	9,27	3	6	5,0	
42	6	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	5	5,2	5,10	2,5	2,5	2,5	
43	7	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	5	5	5,00	2,3	2,3	2,3	
44	8	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	5	5	5,00	2,5	2,5	2,5	P

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 148
Mov. 4

PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 MD									
Espécime Árboreo	Nº Árvore (ou ramo)	Nome Científico	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência – C.A.P. (cm)			Altura (m)			
45	9	*Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud.	5,5	5,5	5,5	3	3	3	
46	10	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	5,5	5,6	5,55	3	3,5	3,25	
47	11	*Cupania vernalis* Cambess.	5	5,3	5,15	3	3	3	
48	12	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	5,1	5,1	5,1	1,6	1,6	1,6	P

Quadro 5-5. Lista das espécies de plantas presentes durante a primeira campanha de monitoramento em 2024 na parcela 02MD do Programa de Flora da PCH Cantú 2, Paraná. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. C.A.P. – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho, constatações desta campanha (NE; rebrotando; Morta). A primeira coluna, Espécime Arbóreo, indica o número exato de árvores por parcela, após descontar as ramificações tratadas como indivíduos isolados em relatórios anteriores.

Espécime Arbóreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 MD						
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - C.A.P. (cm)	Altura (m)	Vol. Lenhoso (m^3)	Grupo Funcional
1	10367--658	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	22,2	4,5	0,013107	SI
2	1444	Cipó-umbu (ramo principal)	*Seguieria parvifolia* Benth.	Phytolaccaceae	15,6	4	0,005753	
	A1040	Cipó-umbu	*S. parvifolia* Benth.	Phytolaccaceae	7,5	4	0,00133	
3	6087	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	7,2	4,5	0,001379	SI
4	6088	Louro (Rebrotando)	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	14,6	5	0,006299	SI-ST
5	6096	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	16,5	5,5	0,008849	SI
6	6100	Guaipá	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	Salicaceae	11,2	5,5	0,004077	
	6210	Guaipá	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	Salicaceae	11,5	5,5	0,004299	
	6398	Guaipá	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	Salicaceae	12,5	5,5	0,005079	
	6400	Guaipá (ramo principal)	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	Salicaceae	29,5	5,5	0,028287	
	10898--	Guaipá	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	Salicaceae	14,5	5,5	0,006834	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 149
Mov. 4

Espécime Arbóreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 MD						
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - C.A.P. (cm)	Altura (m)	Vol. Lenhoso (m^3)	Grupo Funcional
	A0422							
	10848	Guaipá	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	Salicaceae	21,3	5,5	0,014747	
7	6215	Cipó-umbu	*Seguieria parvifolia* Benth.	Phytolaccaceae	2,2	5,6	0,00016	
	6567	Cipó-umbu	*Seguieria parvifolia* Benth.	Phytolaccaceae	19,2	5,6	0,0122	
8	10380--6218	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	27,2	6,5	0,028421	P-SI
	6876	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	32,5	6,5	0,040576	P-SI
9	6339	Farinha-Seca	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE	NE	SI-ST
	A4697	Farinha-Seca	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE			SI-ST
10	6340	Pata-de-Vaca (NE)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE	NE	SI
11	6388	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	5,9	2,5	0,000514	
12	6391	Cafezeiro-do-mato (NE)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE	NE	SI
13	6568	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	20,6	6	0,015048	P-SI
14	6579	Louro	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	NE	NE	NE	SI-ST
15	6583	Pingo-de-sangue	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae	6,8	2,5	0,000683	
16	6592	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	16,7	6,5	0,010713	SI-ST
17	6739	Pariparoba	*Piper amalago* L.	Piperaceae	6,7 + 8 + 9,6	4	0,046905	P
18	10837—10887	Pingo-de-sangue	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae	8,5	2,5	0,001067	
19	6838	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	8,5	7	0,002989	SI-ST
	6852	Guabiroba (ramo principal)	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	32	7	0,042363	SI-ST
20	6942	Pariparoba (NE)	*Piper amalago* L.	Piperaceae	NE	NE	NE	P
21	10823—10351	Cipó-umbu	*Seguieria parvifolia* Benth.	Phytolaccaceae	8 + 14 + 14,7 + 15 + 16,2	5	0,281	
22	350--6577	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE	NE	
23	6097	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.)	Fabaceae	NE	NE	NE	SI-ST

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 150
Mov. 4

Espécime Arbóreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 MD						
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - C.A.P. (cm)	Altura (m)	Vol. Lenhoso (m^3)	Grupo Funcional
	A1403		Brenan					
24	A1600	Cipó-umbu	*Seguieria parvifolia* Benth.	Phytolaccaceae	NE	NE	NE	
25	A1656	Chau-chau	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	8,5	4	0,001708	
26	A1657	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	8,2	4,5	0,001788	SI
27	A1824	Pingo-de-sangue (ramificou-se)	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae	8	4	0,001513	
28	A4696	Pingo-de-sangue (rebrotando)	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae	6	3,0	0,000638	
29	A4698	Pingo-de-sangue	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae	NE	NE	NE	
30	A4699	Pingo-de-sangue	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae	NE	NE	NE	
31	A4700	Araticum	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	Annonaceae	NE	NE	NE	ST
32	?	Coerana (s/n)	*Cestrum intermedium* Sendtn.	Solanaceae	NE	NE	NE	
33	10368	Louro (morta)	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	†	†	†	SI-ST
34	1	Pariparoba (recrutamento)	*Piper amalago* L.	Piperaceae	8,6	4,5	0,001967	P
35	2	Pariparoba (recrutamento)	*Piper amalago* L.	Piperaceae	6,8	5	0,001366	P

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 151
Mov. 4

Quadro 5-6. Comparação das medidas de C.A.P. e Altura de espécimes presentes na parcela 02 MD (Margem Direita) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2018 e o primeiro semestre de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. C.A.P. – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime Arbóreo	Nº Árvore (ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 MD																					
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Maio 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Maio 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)										
1	10367--658	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	24	22	22,5	22,5	22,5	21,3	21,3	21,5	21,3	22	22,2	8	8	8	8	8	5,8	5,8	4,5	4,1	4,5	4,5
2	1444	*Seguieria parvifolia* Benth.	7,6	7,6	8,1	8,6	8,6	14,6	14,6	14,6	15,5	15,5	15,6	2	2		4	4	4,4	4,4	4,2	4,8	4	4
	A1040	*S. parvifolia* Benth.	14	13,7	14,2	15,3	15,3	8	8,0	7,2	7,4	7,5	7,5	4	4	4	4	4	4,4	4,4	4,2	4,8	4	4
3	6087	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	8,6	8,6	NE	8,7	8,7	6,6	6,6	7	7,3	7	7,2	3,5	3,5	NE	2	2	3,2	3,2	3,6	3,3	4	4,5
4	6088	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	15,5	14,8	†	†	†	14,1	14,1	15	14,7	14,5	14,6	7	7	†	†	†	3,4	3,4	4,8	5,3	5	5
5	6096	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	14,3	14,6	16	16	16	15	15	16	16,2	16,5	16,5	5	5	5	5	5	3,8	3,8	5,5	5,7	5,5	5,5
6	6100	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	25,6	25,7	26,8	27,2	27,2	10,7	10,7	NE	10,7	11	11,2	8	8	8	8	8	6,3	6,3	NE	5,3	5,3	5,5
	6210	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	11,6	11	11,9	11,9	11,9	12,2	12,2	NE	11,8	11,5	11,5	4	4	4	4	4	6,3	6,3	NE	5,3	5,3	5,5
	6398	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	11,6	11,4	12,2	12,3	12,3	10,8	10,8	NE	12	12,5	12,5	4	4	4	4	4	6,3	6,3	NE	5,3	5,3	5,5
	6400	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	11,5	11,2	11,5	11,8	11,8	26,7	26,7	NE	27,6	29	29,5	4	4	4	4	4	6,3	6,3	NE	5,3	5,5	5,5
	10898--A0422	*Prockia crucis* P.Browne ex L.			11,8	12,2	12,2	10,7	10,7	NE	14,5	14,5	14,5			4	4	4	6,3	6,3	NE	5,3	5,5	5,5
	10848	*Prockia crucis* P.Browne ex L.			11,5	11,6	11,6	12	12	NE	18,5	21	21,3			4	4	4	6,3	6,3	NE	5,3	5,5	5,5
7	6215	*Seguieria parvifolia* Benth.	21,4	22	22,5	24,6	24,6	23,6	28,2	28	27,3	29	2,2	4	4	4,5	4,5	4,5	4,6	4,6	4,5	5	5,5	5,6
	6567	*Seguieria parvifolia* Benth.	30,3	29,8	29,9	30	30	23,6	23,6	21,8	21,8	19	19,2	5	5	5	5	5	4,6	4,6	4,5	5	5,5	5,6
8	10380--6218	*Machaerium paraguariense* Hassl.	NE	19,4	20,2	20,2	20,2	21,5	21,5	25,5	25,7	27	27,2	NE	6	6	6	6	6,2	6,2	4,5	5	6,5	6,5
	6876	*Machaerium paraguariense* Hassl.	30,9	31,3	32,3	32,7	32,7	32,8	32,8	32,5	33,6	32,5	32,5	8	8	8	8	8		6,2	4,5	5	6,5	6,5
9	6339	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	70,6	73,9	74	74	74	72,5	72,5			NE	NE	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5			NE	NE
	A4697	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	102,4	104,5	102	103	103	102	102			NE	NE	18	18	18	18	18	11,5	11,5				
10	6340	*Bauhina forficata* Link	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	6	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	N3	NE
11	6388	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	6,4	NE	NE	7	7	5	5,	5,6	5,8	5,8	5,9	3	NE	NE	3	3			2,8	2,4	2,4	2,5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 152
Mov. 4

Espécime Arbóreo	Nº Árvore (ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 MD																					
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Maio 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Maio 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)										
12	6391	*Casearia sylvestris* Sw.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
13	6568	*Machaerium paraguariense* Hassl.	15,4	15,4	16	17,6	17,6	17,7	17,7	19	20,4	20,5	20,6	4	4	4	4	4	5,8	5,8	6,5	6,5	6	6
14	6579	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	23,5	23,7	25	25	25	23,4	23,4	23,9	24,5		NE	6	6	6	6	6	6,5	6,5	6,5	7		NE
15	6583	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	11,8	11,9	11	12,5	12,5	6,9	6,9	6,8	6,8	6,8	6,8	3,5	3,5	4	4	4	1,9	1,9	2,3	2,3	2,3	2,5
16	6592	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	NE	15,9	16,5	16,5	16,5	16	16	16,3	16,7	16,5	16,7	NE	3,5	3,5	3,5		6,2	6,2	6,5	5,5	6,5	6,5
17	6739	*Piper amalago* L.	9,8	9,3	9,5	9,5	9,5	6,2 + 8,3 + 9,3	6,2 + 8,3 + 9,3	6,5 + 8,3 + 9,3	6,3 + 8,3 + 9	6,5 + 8 + 9,5	6,7 + 8 + 9,6	3	3		3	3	4,1	4,1	3,8	3,8	4	4
18	10837—10887	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	8	7,6	7,6	NE	7,6	5,8	5,8	6	6,5	8,5	8,5	3	3	3	ne	3	2	2,0	1,9	2,1	2,5	2,5
19	6838	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	30,4	30,5	31	31	31	8,2	8,2	8,7	8,7	8,5	8,5	7	7	7	7	7	6	6,0	4,3	7,5	7	7
	6852	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	9,5	9,9	10	10,1	10,1	29,3	29,3	30,7	31,3	32,5	32	3	3	3	3	3	6	6,0	7,5	7,5	7	7
20	6942	*Piper amalago* L.	11,8	11,8	NE	10,4	10,4		NE	NE	NE	NE	NE	4	4	NE	3	3		NE	NE	NE	NE	NE
21	10823-10351	*Seguieria parvifolia* Benth.	27	25,5	27,5	27,6	27,6	7,7+ 13,8 + 20,4	7,7+ 13,8 +20, 4+1 1+1 5,3	7,7+ 13 +14, 5+1 4,6 + 15,5	7,8 + 13,9 + 14 + 14,6 + 15,5	8 + 14 + 14,5 + 15 + 16	8 + 14 + 14,7 + 15 + 16,2	5	5	5	5	5	4,6	4,6	3,8	5,4	5	5
22	350--6577	*Myrocarpus frondosus* Allemao	9,8	10,3	NE	11,5	11,5		NE	NE	NE	NE	NE	4	4	4	4	4		NE	NE	NE	NE	NE
23	6097 A1403	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	7,2	7,5		NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE	3,5	3,5	4	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE
24	A1600	*Seguieria parvifolia* Benth.	NE	NE	NE	NE	NE	27	27				NE	NE	NE	NE	NE	NE	5	5,0				NE
25	A1656	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	10,8	11	11,1	11,5	11,5	10,2	10,2	9,7	8,6	8,5	8,5	2,5	2,5	3	3	3	3,1	3,1	3,2	3,5	4	4
26	A1657	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.)	9,8	9	9,8	9,8	9,8	8	8,0	8,4	8,5	8	8,2	3	3	3,5	3,5	3,5	3,9	3,9	4,1	3,4	4,5	4,5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 153
Mov. 4

Espécime Arbóreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 MD																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Maio 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Maio 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)									
		M.J.Silva & A.M.G. Azevedo																					
27	A1824	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	6,4	8	8,9	9,1	9,1	4,8 + 5,5 + 6,5	4,8 + 5,5 + 6,5	10	11,2	8	8	3	3	3	3	3	2,8	2,8	2,7	3,8	3,5	4
28	A4696	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	NE	NE	6,6	7,4	7,4	4,5 + 6,0	4,5 + 6,0	5,1 + 5,2	5,6 + 5,8	6	6	NE	NE	2,5	3	3	2,6	2,6	2,25	2,3	2,5	3,0
29	A4698	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	6,2	6,1	6,4	2,5	2,5	5,3	5,3			NE	NE	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5			NE	NE
30	A4699	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	6,4	6,8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2	2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
31	A4700	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	9,7	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
32	?	*Cestrum intermedium* Sendtn.			NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE			NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
33	10368	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.			11	11,2	11,2	1,5	1,5	3,5	†	†	†			4	4	4	1,5	1,5	1,45	†	†	†
34	1	*Piper amalago* L. (recrutamento)											8,6											4,5
35	2	*Piper amalago* L. (recrutamento)											6,8											5

Quadro 5-7. Médias de Circunferências à Altura do Peito (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 02 MD do Programa de Monitoramento da FLORA na PCH Cantú 2 durante a 2018 e a primeira campanha de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. C.A.P. – Circunferência à Altura do Base do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime Arbóreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 MD							
		Nome Científico	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência – C.A.P. (cm)			Altura (m)			
1	10367--	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.)	21,3	24	22,1	4,1	8,0	6,3	SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 154
Mov. 4

Espécime Arbóreo	Nº Árvore (ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 MD						
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência – C.A.P. (cm)			Altura (m)			
	658	M.J.Silva & A.M.G. Azevedo							
2	1444	*Seguieria parvifolia* Benth.	7,6	15,6	11,9	2,0	4,8	3,8	
	A1040	*S. parvifolia* Benth.	7,2	15,3	10,7	4,0	4,8	4,2	
3	6087	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	6,6	8,7	7,6	2,0	4,5	3,3	
4	6088	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	14,1	15,5	14,7	3,4	7,0	5,1	P-SI
5	6096	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	14,3	16,5	15,6	3,8	5,7	5,0	SI
6	6100	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	10,7	27,2	18,7	5,3	8,0	6,9	
	6210	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	11	12,2	11,8	4,0	6,3	4,9	
	6398	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	10,8	12,5	11,8	4,0	6,3	4,9	
	6400	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	11,2	29,5	19,7	4,0	6,3	4,9	
	10898--A0422	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	10,7	14,5	12,6	4,0	6,3	5,1	
	10848	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	11,5	21,3	14,9	4,0	6,3	5,1	
7	6215	*Seguieria parvifolia* Benth.	2,2	29	23,0	4,0	5,6	4,7	
	6567	*Seguieria parvifolia* Benth.	19	30,3	25,4	4,5	5,6	5,0	
8	10380--6218	*Machaerium paraguariense* Hassl.	19,4	27,2	22,8	4,5	6,5	5,9	P-SI
	6876	*Machaerium paraguariense* Hassl.	30,9	33,6	32,4	4,5	8,0	6,9	P-SI
9	6339	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	70,6	74	73,1	11,5	11,5	11,5	SI-ST
	A4697	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	102	104,5	102,7	11,5	18,0	16,1	SI-ST
10	6340	*Bauhinia forficata* Link	6	6	6,0	0,0	0,0	#DIV/0!	SI
11	6388	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	5	7	5,9	2,4	3,0	2,7	
12	6391	*Casearia sylvestris* Sw.	0	0	#DIV/0!	0,0	0,0	#DIV/0!	SI
13	6568	*Machaerium paraguariense* Hassl.	15,4	20,6	18,0	4,0	6,5	5,1	P-SI
14	6579	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	23,4	25	24,2	6,0	7,0	6,3	P-SI
15	6583	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	6,8	12,5	9,2	1,9	4,0	2,9	
16	6592	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	15,9	16,7	16,4	3,5	6,5	5,3	SI-ST
17	6739	*Piper amalago* L.	9,3	9,8	9,5	3,0	4,1	3,6	P

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 155
Mov. 4

Espécime Arbóreo	Nº Árvore (ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 MD						Grupo Funcional
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
			Circunferência – C.A.P. (cm)			Altura (m)			
18	10837—10887	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	5,8	8,5	7,2	1,9	3,0	2,5	
19	6838	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	8,2	31	18,6	4,3	7,5	6,6	SI-ST
	6852	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	9,5	32,5	21,3	3,0	7,5	5,1	SI-ST
20	6942	*Piper amalago* L.	10,4	11,8	11,1	3,0	4,0	3,5	P
21	10823—10351	*Seguieria parvifolia* Benth.	25,5	27,6	27,0	3,8	5,4	4,9	
22	350--6577	*Myrocarpus frondosus* Allemao	44,6	44,6	44,6	0,0	0,0	#DIV/0!	
23	6097 A1403	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	9,8	11,5	10,8	4,0	4,0	4,0	SI-ST
24	A1600	*Seguieria parvifolia* Benth.	7,2	7,5	7,4	3,5	4,0	3,7	
25	A1656	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	27	27	27,0	5,0	5,0	5,0	
26	A1657	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	8,5	11,5	10,1	2,5	4,0	3,2	SI
27	A1824	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	8	9,8	8,8	3,0	4,5	3,7	
28	A4696	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	6,4	11,2	8,7	2,7	4,0	3,1	
29	A4698	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	6	7,4	6,7	2,3	3,0	2,6	
30	A4699	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	2,5	6,4	4,9	2,0	2,5	2,4	
31	A4700	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	6,4	6,8	6,6	2,0	2,0	2,0	ST
32	?	*Cestrum intermedium* Sendtn.	9,7	9,7	9,7	2,0	2,0	2,0	
33	10368	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	0	0	#DIV/0!	0,0	0,0	#DIV/0!	P-SI
34	1	*Piper amalago* L. (recrutamento)	1,5	11,2	6,7	1,5	4,0	2,7	P
35	2	*Piper amalago* L. (recrutamento)	8,6	8,6	8,6	4,5	4,5	4,5	P

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 156
Mov. 4

Quadro 5-8. Lista das espécies de plantas presentes na primeira campanha de monitoramento em 2024 na parcela 03 MD do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. C.A.P. – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho, constatações desta campanha (NE; rebrotando; Morta). A primeira coluna, Espécime Arbóreo, indica o número exato de árvores por parcela, após descontar as ramificações tratadas como indivíduos isolados em relatórios anteriores.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - C.A.P. (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m^3)
1	6387	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata* Mart.	Malvaceae	9,5	4	0,002133495
2	6402	Tapiá	*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	91,2	15	0,737335728
3	10885—6412	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	37,6	9	0,075197351
4	6423	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	72,5	11	0,341706343
5	6432	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	8,5	5	0,002134972
6	6444	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	20,5	10	0,024836596
	6481	Guabiroba	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	8,4		
7	6451	Pariparoba (ramificou-se)	*Piper amalago* L.	Piperaceae	8,5	5	0,002134972
8	6453	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	11,5	6,5	0,005080347
9	6457	Caporocão	*Myrsine umbellata* Mart.	Primulaceae	32,4	11	0,068244404
10	6489	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	
11	6497	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	14,2	6,5	0,007745945
12	6752	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	
13	6772	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	27,2	10	0,043724228
14	6782	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	10,4	4	0,002556884
15	6790	Caporocão NE	*Myrsine umbellata* Mart.	Primulaceae	NE	NE	
16	10406—6796	Chau-chau (morta)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	†	†	
17	6800	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	12,2	8	0,007037104
18	6816	Açoita-cavalo (rebrotando)	*Luehea divaricata* Mart.	Malvaceae	17,5	3,5	0,006334735
19	6821	Guaçatunga	*Casearia decandra* Jacq.	Salicaceae	8,7	5	0,002236623
20	6823	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	14	8	0,009266813
21	6830	***	*Dendropanax cuneatus* (DC.) Decne. &	Araliaceae	12,5	9,5	0,008772593

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 157
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - C.A.P. (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
			Planch.				
22	6832	Caporocrocão	*Myrsine umbellata* Mart.	Primulaceae	16,2	5	0,007755046
23	6847	Chau-chau	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	28	9	0,041700659
24	10356—6902	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	13,1	3	0,003042623
25	6904	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	55	12	0,21453145
26	10868—6915	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
27	10365—6943	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	11,3	4,5	0,003395891
28	6954	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE	
29	6956	*** (NE)	*Solanum compressum* L.B.Sm. & Downs	Solanaceae	NE	NE	
30	6960	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	8,3	3,8	0,00154712
31	6971	Caporocrocão (NE)	*Myrsine umbellata* Mart.	Primulaceae	NE	NE	
32	10842—6975	Canela-sebo	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	18,3	8,5	0,016823078
33	6984	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	7,6	4,5	0,001536116
34	6987	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
35	6995	Canela-sebo	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	14,5	6,5	0,008076695
36	6998	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	22	8	0,022883355
37	10851	Marmeleiro	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Polygonaceae	25	8	0,029549786
38	10882	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE	#VALOR!
39	A0982	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	9,8	5	0,002837961
40	A1090	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	14,5	7	0,00869798
41	A1401--6934	Caporocrocão	*Myrsine umbellata* Mart.	Primulaceae	10,5	4	0,002606291
42	A1410--A0984	Cedro-rosa	*Cedrela fissilis* Vell.	Meliaceae	NE	NE	#VALOR!
43	A1411--A0983	Canela-sebo	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	15,3	5,6	0,007747387

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 158
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - C.A.P. (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
44	A1412--6953	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	74,4	13	0,425278635
45	A1432--6484	Sapuvão (rebrotando)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	26,5	7,5	0,031127006
46	A1439--6790	Capororocão	*Myrsine umbellata* Mart.	Primulaceae	27	5,5	0,023695974
47	A1441--6425	Guaçatonga	*Casearia decandra* Jacq.	Salicaceae	21	11	0,028669203
48	A1441—6962	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
49	A1460-6860-A2335	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	33	10	0,064359435
50	A1475--6854	Tatajuba	*Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud.	Moraceae	45	11	0,131644299
51	A2348--A2386	soroco	*Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger et al.	Moraceae	8	5	0,001891186
52	A339	Guaçatunga (NE)	*Casearia decandra* Jacq.	Salicaceae	NE	NE	#VALOR!
53	1	Chau-chau (recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	9,2	3,2	0,0016007
54	2	Canela-merda (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	6,5	4,8	0,001198539
55	3	Louro (recrutamento)	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	NE	NE	#VALOR!
56	4	Marmeleiro (recrutamento)	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Polygonaceae	7	3	0,000868764
57	5	Camboatã-vermelho (recrutamento)	Cupania vernalis Cambess.	Sapindaceae	7,5	3,5	0,001163523
58	6	Canela-merda (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	6,7	3,5	0,000928543
59	7	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	NE	NE	#VALOR!
60	8	Canela-merda (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	6,5	6	0,001498174
61	9	Cafezeiro-do-mato (recrutamento)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	7,2	3,5	0,001072303
62	10	Cafezeiro-do-mato (recrutamento)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	8,5	3,8	0,001622579
63	11	Canela-merda (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	5,8	3	0,000596433

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 159
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 MD				
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - C.A.P. (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
64	12	Canela-merda (novo recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	5,0	1,8	0,000265948

Quadro 5-9. Comparação das medidas de C.A.P. e Altura de espécimes presentes na parcela 03 MD (Margem Direita) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2018 e o primeiro semestre de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. C.A.P. – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 MD																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)									
1	6387	*Luehea divaricata* Mart.	9,3	9	9,4	9,6	9,6	9	9,0	9	9,4	9,5	9,5	3,5	3,5	4	4	4	3,4	3,4	4,2	4,2	4	4
2	6402	*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg.	80	80	81	82,2	82,2	89 + 24,5	89 + 24,5	91	91	91	91,2	15	15	15	15	15	14	14	15	15	15	15
3	10885--6412	*Machaerium paraguariense* Hassl.	33,8	36,9	37,5	38,1	38,1	38	38	39	39,5	37,5	37,6	9	9	9	9	9	11	11	9	9	9	9
4	6423	*Casearia sylvestris* Sw.	65,7	68,8	70	70,6	70,6	71	71	72,5	72,5	72,5	72,5	15	15	15	15	15	10	10	15	15	11	11
5	6432	*Machaerium paraguariense* Hassl.	11,1	NE	11,5	11,5	11,5	10,7	10,7	10	10	8,5	8,5	4	4	4	4	4	4,4	4,4	4,5	4,3	5	5
6	6444	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	20,9	21,1	21,9	21,9	21,9	21,2	21,2	21,3	21,9	20,5	20,5	10	10	10	10	10	7	7,0	10	10	10	10

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 160
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 MD																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)									
	6481	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	8	8,1	94,4	9,4	9,4	7,5	7,5	7,8	8,3	8,3	8,4	4	4	4	4	4	7	7,0	10	4		
7	6451	*Piper amalago* L.	8,5	8,6	8,6	9,7	9,7	4,5 + 4,9 + 7,8	4,5 + 4,9 + 7,8	4,5 + 4,9 + 8,8	4,5 + 4,9 + 8,6	8,5	8,5	3	3	3,5	3,5	3,5	3,9	3,9	4,3	3,6	5,5	5
8	6453	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	12,4	12	12,2	12,5	12,5	12,1	12,1	12,3	11,8	11,5	11,5	5	5	5	5	5	5,5	5,5	6	5,6	6,5	6,5
9	6457	*Myrsine umbellata* Mart.	31,8	32	32	32,2	32,2	32	32	32,3	32	32,5	32,4	9	9	9	9	9	9,5	9,5	9,5	9	11	11
10	6489	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	12,1	11,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	4	4	†	†	†	†	†	†	†	†	†
11	6497	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	12,5	12	14,5	14,5	14,5	12,7	12,7	12,8	12,3	14	14,2	4,5	4,5	6,5	6,5	6,5	5,8	5,8	6,5	6,5	6,5	6,5
12	6752	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	†	†	†	12,7	12,7		†	†	†	†	†	†	†	†	1	1		-	†	†	†	†
13	6772	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	26,2	26	27	27	27	27	27	27	26,7	27	27,2	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	8,5	8,5	10,5	10,5	10	10

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 161
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 MD																					
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)										
14	6782	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,5	10,2	10,2	10,9	10,9	10	10	10,7	10,2	10,2	10,4	5	5	5	5	5	5,1	5,1	5,1	4	4	4
15	6790	*Myrsine umbellata* Mart.			23,5	23,5	23,5	22,2	22,2	NE	NE	NE	NE			8	8	8	8	8	NE	NE	NE	NE
16	10406--6796	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	11	10,5	10,5	10,6	10,6	9,5	9,5	9,3	†	†	†	3,5	3,5	5	5	5	2,8	2,8	3,2	†	†	†
17	6800	*Machaerium paraguariense* Hassl.	13	12,3	12,7	13,1	13,1	13	13	13	12,5	12	12,2	5	5	2,5	2,5	2,5	5,7	5,7	6	5,8	8	8
18	6816	*Luehea divaricata* Mart.	18	17,1	17,5	17,8	17,8	16,3	16,3	17,5	16,5	17,5	17,5	2,5	2,5	3	3	3	3,5	3,5	4	3,5	3,5	3,5
19	6821	*Casearia decandra* Jacq.	8	8,5	8,5	8,9	8,9	8,3	8,3	8,6	7,9	8,5	8,7	2,5	2,5	5	5	5	4,1	4,1	3,7	3,4	5	5
20	6823	*Machaerium paraguariense* Hassl.	14,1	13,6	14	14,3	14,3	13,8	13,8	13,5	13,3	14	14	5	5	3,5	3,5	3,5	5,5	5,5	4,5	4,7	8	8
21	6830	*Dendropanax cuneatus* (DC.) Decne. & Planch.	8,9	9	10,4	10,9	10,9	9,8	9,8	10,7	NE	12	12,5	3,5	3,5	5	5	5	4,2	4,2	4,7	NE	9	9,5
22	6832	*Myrsine umbellata* Mart.	10,8	11	11,6	12,2	12,2	11,1	11,1	12	12	16	16,2	5	5	5	5	5	7	7,0	8,5	6,5	5	5
23	6847	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Camb.)	16,3	16,1	16,1	16,1	16,1	14,8	14,8	14,8	14,2	28	28	5	5	10	10	10	3,3	3,3	4	3,4	9	9

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 162
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 MD																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)									
		Radlk.																					
24	10356--6902	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	25,6	25,1	25,2	25,8	25,8	26	26	26	25,8	13,1	13,1	10	10	5	5	5	7,5	7,5	9	5	3	3
25	6904	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	12	12	11,8	13,1	55	55	3	3	3	3	3	5,8	5,8	6	3	12	12
26	10868--6915	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Br.	50,1	51,8	54	54	54	53	53	54	55		NE	15	15	15	15	15	11	11	15	15		NE
27	10365--6943	*Machaerium paraguariense* Hassl.	21,5	21,8	24	24,7	24,7	10	10	NE	NE	11	11,3	10	10	10	10	10	3,3	3,3	NE	NE	4,5	4,5
28	6954	*Machaerium paraguariense* Hassl.	11,1	11,1	11,5	11,6	11,6	10,3	10,3	10,4	11	NE	NE	4	4	4	4	4	3,6	3,6	3,8	3,4	NE	NE
29	6956	*Solanum compressum* L.B.Sm. & D.	10,3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
30	6960	*Machaerium paraguariense* Hassl.	10,1	8,9	8,9	10,4	10,4	7,8	7,8	8,3	8,3	8,3	8,3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,8	3,8	3,6	3,8	3,8	3,8
31	6971	*Myrsine umbellata* Mart.	31,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	9	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
32	10842--6975	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	12,6	13	16,5	17,9	17,9	7	7	NE	NE	18	18,3	4,5	4,5	5	5	5	5,5	5,5	NE	NE	8,5	8,5
33	6984	*Dahlstedtia muehlbergia*	17,9	17,5	18	18	18	17,4	17,4	18	18	7,5	7,6	6	6	6	6	6	6	6	6,5	6	4,5	4,5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 163
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 MD																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)									
		na (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo																					
34	6987	*Machaerium paraguariense* Hassl.	8,8	8,2	9	9	9	7,9	7,9	9	7,7	NE	NE	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	6	4,5	3	3	NE	NE
35	6995	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	14,5	NE	NE	NE	NE	20,5	20,5		NE	14,5	14,5	4	NE	NE	NE	NE	7	7		NE	6,5	6,5
36	6998	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	15,1	14,5	15,1	15,2	15,2	15	15	14,8	15,4	22	22	4,5	4,5	5	5	5	5,8	5,8	6,3	5,5	8	8
37	10851	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.			22	22,5	22,5	6,9 + 21,8	6,9 + 21,8	22	22,1	25	25			4	4	4	6,5	6,5	4,0	5,3	8	8
38	10882	*Casearia sylvestris* Sw.			22,2	22,8	22,8	22,5	22,5	23,5	24,2	NE	NE			5	5	5	8	8,0	10	5	NE	NE
39	A0982	*Machaerium paraguariense* Hassl.	12,5	12,1	11,5	12,5	12,5	11,7	11,7	NE	NE	9,5	9,8	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	NE	NE	5	5
40	A1090	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	9,9	9,3	9,5	10,7	10,7	9,1	9,1	9,5	9,1	14,5	14,5	3	3	3,5	3,5	3,5	3,6	3,9	4,0	4,1	7	7
41	A1401--6934	*Myrsine umbellata* Mart.	9,5	9,9	11,2	12,3	12,3	11,1	11,1	12,5	12,4	10,5	10,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	4,4	4,3	4,4	4	4
42	A1410-	*Cedrela*	7,1	7,2	7	8,5	8,5	7,8	7,8	8,5	9,8	NE	NE	2	2	2,5	2,5	2,5	3,	3,	4,1	3,6	N	N

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 164
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 MD																					
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)										
	-A0984	*fissilis* Vell.																	2	2			E	E
43	A1411--A0983	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	9,5	9,9	12,3	13,9	13,9	12,9	12,9	13,5	15,3	15,3	15,3	3	3	3,5	3,5	3,5	5	5,0	5,5	5,6	5,6	5,6
44	A1412--6953	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	64,3	65,7	69	70,3	70,3	70,4	70,4	72	74,1	74,5	74,4	12	12	12	12	12	15	15	12	12	13	13
45	A1432--6484	*Machaerium paraguariense* Hassl.	25,6	25,3	26,5	26,8	26,8	25,8	25,8	25,5	25,5	26,5	26,5	8	8	8	8	8	4,4	4,4	6,5	6,2	7,5	7,5
46	A1439--6790	*Myrsine umbellata* Mart.	24,2	21,2	28	28,5	28,5	27,5	27,5	28	28	27	27	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	7,5	7,5	3	4,2	5,5	5,5
47	A1441--6425	*Casearia decandra* Jacq.	21,2	20,3	20	21,3	21,3	21,9	21,9	21,5	20	21	21	7	7	7	7	7	7,5	7,5	8	7	11	11
48	A1441--6962	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	20,	20,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	8,5	8,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
49	A1460-6860-A2335	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	32,8	33,1	33,5	33,8	33,8	32,2	32,2	33,5	32,2	33	33	10	10	10	10	10	11	11	10	10	10	10
50	A1475—6854	*Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud.	40,1	43,8	45	45,6	45,6	45	45	45,5	45	45	45	11	11	11	11	11	10	10	10	11	11	11
51	A2348--A2386	*Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger	6,9	7,1	8	8,4	8,4	7	7	7,4	7,2	8	8	2,5	2,5	5	5	5	4,2	4,2	4,6	3,7	5	5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 165
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 MD																					
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)										
		et al.																						
52	A339	*Casearia decandra* Jacq.			6	7,7	7,7		NE	NE	NE	NE	NE			3	3	3		NE	NE	NE	NE	NE
53	1	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.							5,4	NE	NE	NE	9,2							3,1	NE	NE	NE	3,2
54	2	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) M							5,5	6	6,4	6,4	6,5							3,0	5,8	4,8	4,8	4,8
55	3	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex St.								3,2	NE	NE	NE							3,4	2	NE	NE	NE
56	4	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.									6,5	7	7									2,6	3	3
57	5	Cupania vernalis Cambess.									6,4	NE	7,5									3,2	NE	3,5
58	6	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez										6,5	6,7										3,2	3,5
59	7	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg											NE											NE
60	8	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez										6	6,5										6	6
61	9	*Casearia*										7	7,2										3,5	3,5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 166
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 MD																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)									
		sylvestris Sw.																					
62	10	*Casearia sylvestris* Sw.										NE	8,5									NE	3,8
63	11	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez										5,5	5,8									3	3
64	12	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez											5,0										1,8

Quadro 5-10. Médias de Circunferências à Altura do Peito (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 03 MD do Programa de Monitoramento da FLORA na PCH Cantú 2 entre 2018 e a primeira campanha de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. C.A.P. – Circunferência à Altura do Base do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 MD							
		Nome Científico	Minimo	Máximo	Média	Minimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência - CAP (cm)			Altura (m)			
1	6387	*Luehea divaricata* Mart.	9	9,6	9,3	3,4	4,2	3,8	SI
2	6402	*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg.	80	91,2	85,5	14	15	14,8	SI
3	10885--6412	*Machaerium paraguariense* Hassl.	33,8	39,5	37,6	9	11	9,4	P-SI
4	6423	*Casearia sylvestris* Sw.	65,7	72,5	70,7	10	15	13,4	SI
5	6432	*Machaerium paraguariense* Hassl.	8,5	11,5	10,4	4	5	4,3	P-SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 167
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 MD							
		Nome Científico	Minimo	Máximo	Média	Minimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência - CAP (cm)			Altura (m)			
6	6444	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	20,5	21,9	21,3	7	10	9,5	SI-ST
	6481	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	7,5	94,4	16,1	4	10	5,3	
7	6451	*Piper amalago* L.	8,5	9,7	8,9	3	5,5	3,9	P
8	6453	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	11,5	12,5	12,1	5	6,5	5,5	SI
9	6457	*Myrsine umbellata* Mart.	31,8	32,5	32,1	9	11	9,5	SI-ST
10	6489	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	11,5	12,1	11,8	4	4	4,0	P-SI
11	6497	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	12	14,5	13,3	4,5	6,5	6,0	SI-ST
12	6752	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	12,7	12,7	12,7	1	1	1,0	P-SI
13	6772	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	26	27,2	26,8	8,5	10,5	10,0	SI-ST
14	6782	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10	10,9	10,4	4	5,1	4,8	P-SI
15	6790	*Myrsine umbellata* Mart.	22,2	23,5	23,0	8	8	8,0	SI-ST
16	10406--6796	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	9,3	11	10,2	2,8	5	3,9	
17	6800	*Machaerium paraguariense* Hassl.	12	13,1	12,7	2,5	8	5,2	
18	6816	*Luehea divaricata* Mart.	16,3	18	17,3	2,5	4	3,2	SI
19	6821	*Casearia decandra* Jacq.	7,9	8,9	8,5	2,5	5	4,1	
20	6823	*Machaerium paraguariense* Hassl.	13,3	14,3	13,9	3,5	8	5,2	P-SI
21	6830	*Dendropanax cuneatus* (DC.) Decne. & Planch.	8,9	12,5	10,5	3,5	9,5	5,4	
22	6832	*Myrsine umbellata* Mart.	10,8	16,2	12,4	5	8,5	5,8	SI-ST

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 168
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 MD							
		Nome Científico	Minimo	Máximo	Média	Minimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência - CAP (cm)			Altura (m)			
23	6847	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	14,2	28	17,8	3,3	10	6,5	
24	10356--6902	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	13,1	26	23,4	3	10	6,4	SI
25	6904	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	11,8	55	20,4	3	12	5,4	P-SI
26	10868--6915	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	50,1	55	53,2	11	15	14,1	SI-ST
27	10365--6943	*Machaerium paraguariense* Hassl.	10	24,7	17,7	3,3	10	7,3	P-SI
28	6954	*Machaerium paraguariense* Hassl.	10,3	11,6	11,0	3,4	4	3,8	P-SI
29	6956	*Solanum compressum* L.B.Sm. & Downs	10,3	10,3	10,3	4	4	4,0	
30	6960	*Machaerium paraguariense* Hassl.	7,8	10,4	8,9	3,5	3,8	3,6	P-SI
31	6971	*Myrsine umbellata* Mart.	31,5	31,5	31,5	9	9	9,0	SI-ST
32	10842--6975	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	7	18,3	14,2	4,5	8,5	5,8	ST
33	6984	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.S. & A.M.G. Azevedo	7,5	18	15,9	4,5	6,5	5,8	SI
34	6987	*Machaerium paraguariense* Hassl.	7,7	9	8,5	3	6	4,3	P-SI
35	6995	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	14,5	20,5	16,9	4	7	6,2	ST
36	6998	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	14,5	22	16,3	4,5	8	5,8	SI-ST
37	10851	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	22	25	23,0	4	8	5,6	
38	10882	*Casearia sylvestris* Sw.	22,2	24,2	22,9	5	10	6,6	SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 169
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 MD						
			Minimo	Máximo	Média	Minimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência - CAP (cm)			Altura (m)			
39	A0982	*Machaerium paraguariense* Hassl.	9,5	12,5	11,5	3,5	5	3,9	P-SI
40	A1090	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	9,1	14,5	10,5	3	7	4,2	SI-ST
41	A1401--6934	*Myrsine umbellata* Mart.	9,5	12,5	11,2	3,5	4,4	3,8	SI-ST
42	A1410--A0984	*Cedrela fissilis* Vell.	7	9,8	8,0	2	4,1	2,8	C
43	A1411--A0983	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	9,5	15,3	13,2	3	5,6	4,4	ST
44	A1412--6953	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	64,3	74,5	70,5	12	15	12,7	SI-ST
45	A1432--6484	*Machaerium paraguariense* Hassl.	25,3	26,8	26,1	4,4	8	7,0	P-SI
46	A1439--6790	*Myrsine umbellata* Mart.	21,2	28,5	26,9	3	8,5	6,9	SI-ST
47	A1441--6425	*Casearia decandra* Jacq.	20	21,9	21,0	7	11	7,9	
48	A1441--6962	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	20	20,2	20,1	8,5	8,5	8,5	P-SI
49	A1460-A2335	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	32,2	33,8	33,0	10	11	10,2	SI-ST
50	A1475--6854	*Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud.	40,1	45,6	44,6	10	11	10,7	
51	A2348--A2386	*Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger et al.	6,9	8,4	7,6	2,5	5	4,2	
52	A339	*Casearia decandra* Jacq.	6	7,7	7,1	3	3	3,0	
53	1	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	5,4	9,2	7,3	3,1	3,2	3,2	
54	2	*Nectandra megapotamica*	5,5	6,5	6,2	3	5,8	4,6	ST

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 170
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 MD							
		Nome Científico	Minimo	Máximo	Média	Minimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência - CAP (cm)			Altura (m)			
		(Spreng.) Mez							
55	3	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	3,2	3,2	3,2	2	3,4	2,7	P-SI
56	4	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	6,5	7	6,8	2,6	3	2,9	
57	5	Cupania vernalis Cambess.	6,4	7,5	6,95	3,2	3,5	3,4	
58	6	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	6,5	6,7	6,6	3,2	3,5	3,4	
59	7	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	
60	8	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	6	6,5	6,25	6	6	6,0	
61	9	*Casearia sylvestris* Sw.	7	7,2	7,1	3,5	3,5	3,5	
62	10	*Casearia sylvestris* Sw.	8,5	8,5	8,5	3,8	3,8	3,8	
63	11	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	5,5	5,8	5,65	3	3	3,0	
64	12	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	5	5	5	1,8	1,8	1,8	

Quadro 5-11. Lista das espécies de plantas presentes na primeira campanha de monitoramento em 2024 na parcela 04MD do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. C.A.P. – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho, constatações desta campanha (NE; rebrotando; Morta). A primeira coluna, Espécime Arbóreo, indica o número exato de árvores por parcela, após descontar as ramificações tratadas como indivíduos isolados em relatórios anteriores.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	PARCELA 10 X 10 M : 4 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - C.A.P. (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m^3)
1	6222	Urtiga-mansa (Morta)	*Boehmeria caudata* Sw.	Urticaceae	†	†	
2	970	Farinha-Seca (NE)	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 171
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	PARCELA 10 X 10 M : 4 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - C.A.P. (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
3	6356	Pata-de-Vaca (Morta)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†	
4	6392	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	13,2	3,5	0,003604
5	6427	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
6	10875—6449	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	11,1	3,2	0,00233
7	6602	Pata-de-Vaca (NE)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
8	6605	Canela-babosa (NE)	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees	Lauraceae	NE	NE	#VALOR!
9	6613	*** (NE)	*Manihot grahamii* Hook.	Euphorbiaceae	NE	NE	#VALOR!
10	6614	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	23	8,3	0,025949
11	6616	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	15,2	8	0,010923
12	6620	Pata-de-vaca (Morta)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†	#VALOR!
13	10884—6621	Cedro-rosa	*Cedrela fissilis* Vell.	Meliaceae	22,2	7	0,020389
14	6624	Pata-de-vaca (Morta)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†	#VALOR!
15	6637	Angico-vermelho (NE)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
16	10876—6638	Pata-de-vaca (rebrotando)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
17	6641	Timbó (NE)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
18	6647	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	15,6	8,5	0,012225
19	6652	Lixeira	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	Verbenaceae	34	9	0,061487
20	6653	Farinha-Seca (NE)	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
21	6659	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	12,3	5,5	0,004918
22	6661	Pata-de-vaca (Morta)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†	#VALOR!
23	10363—6662	Arranha-gato	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	10,5	2,8	0,001824
24	6676	Pata-de-vaca (NE)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
25	6677	Timbó (NE)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
26	6681	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	24,9	7	0,02565
27	6690	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	11	7,5	0,005363
	A1099	Angico-branco (Morta)	*A. colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	†		0
	A2362 – 6344	Angico-branco (ramo principal)	*A. colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	24,5	7,5	0,026606

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 172
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	PARCELA 10 X 10 M : 4 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - C.A.P. (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
28	6697	Pata-de-vaca (Morta)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†	#VALOR!
29	6700	Lixeira (NE)	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	Verbenaceae	NE	NE	#VALOR!
30	6797	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	14	5	0,005792
31	10833—6865	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	25,6	4	0,015493
32	6922	Pau-óleo (NE)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
33	10310	Farinha-Seca (NE)	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
34	10321	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
35	10343—10322	mamica-de-porca (NE)	*Zanthoxylum petiolare* A.St.-Hil. & Tul.	Rutaceae	NE	NE	#VALOR!
36	10898	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	8,5	3,5	0,001494
37	6773 -- A1871	Pata-de-Vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	10	5	0,002955
38	A0970	Farinha-Seca	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	9	4	0,001915
39	A0972	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	10	5,5	0,00325
40	A1000	Arranha-gato	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
41	A1001 - A1855	Farinha-Seca (NE)	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
42	A1005	Farinha-Seca (Morta)	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	†	†	#VALOR!
43	A1007	Angico-branco (ramificou-se)	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	11	6	0,004291
44	A1098	Urtiga-mansa (Morta)	*Boehmeria caudata* Sw.	Urticaceae	†	†	#VALOR!
45	A1100-- A2375	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	9	4	0,001915
46	10873-- A1666	Cedro-rosa	*Cedrela fissilis* Vell.	Meliaceae	35,6	8	0,05992
47	A1667	Farinha-Seca	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	8,5	4	0,001708
48	A2380	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	9	4,5	0,002154
49	1	Angico-vermelho (recrutamento)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	8,5	2,5	0,001067
50	2	Angico-vermelho (recrutamento)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	7	3,5	0,001014
51	3	Farinha-Seca (recrutamento)	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	7,7	5,5	0,001927

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 173
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	PARCELA 10 X 10 M : 4 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - C.A.P. (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
52	4	Sapuva (recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	6,4	4	0,000968

Quadro 5-12. Comparação das medidas de C.A.P. e Altura de espécimes presentes na parcela 04 MD (Margem Direita) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2018 e o primeiro semestre de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. C.A.P. – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA 10 X 10 M : 4 MD																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)									
1	6222	*Boehmeria caudata* Sw.	9,3	8,2	†	†	†	†	†	†	†	†	†	5,5	5,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†
2	970	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	7,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	3,4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3	6356	*Bauhinia forficata* Link	18,4	16,8	†	†	†	†	†	†	†	†	†	10	10	†	†	†	†	†	†	†	†	†
4	6392	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,4	10,7	12	12,1	12,1	13,2	13,2	13,2	13,	13	13,2	4	4	4	4	4	4,6	4,6	3,3	4,4	3,5	3,5
5	6427	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	12,8	12,5	13	13,9	13,9	12,3	12,3	NE	13,2	NE	NE	4	4	4	4	4	4,6	5,7	NE	3,5	NE	NE
6	10875--6449	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	8,2	7,7	10	10,1	10,1	7,2	7,2	9,5	10	11	11,1	3	3	3,5	3, 5	3,5	3	3,0	2,0	3,3	3	3,2
7	6602	*Bauhinia forficata* Link	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
8	6605	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees	33,5	33,5	36	†	†	†		NE	NE	NE	NE	10	10	10	†	†	†		NE	NE	NE	NE
9	6613	*Manihot grahamii* Hook.	40,7	39,8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	10	10	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
10	6614	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	19,2	21,1	22	22,2	22,2			23,2	26,4	22, 5	23	4	4	4	4	4			6,5	6,2	7,5	8,3
11	6616	*Bauhinia forficata* Link	16,5	16,1	16,2	16,2	16,2	14,8	14,8	16,2	16,5	15	15,2	8	8	8	8	8	5,8	5,8	6,5	8	8	8

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 174
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ramo)	Nome Científico	PARCELA 10 X 10 M : 4 MD																					
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)										
12	6620	*Bauhinia forficata* Link	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
13	10884—6621	*Cedrela fissilis* Vell.	16,3	17	18,4	19,6	19,6	19,3	19,3	21	21	22	22,2	3	4	4,5	4,5	4,5	6,2	6,2	7	5,8	7	7
14	6624	*Bauhinia forficata* Link	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
15	6637	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
16	10876—6638	*Bauhinia forficata* Link	NE	NE	20	20	20	8,6	8,6	9,5	10	NE	NE	NE	NE	4	4	4	4,8	4,8	5,5	4,7	NE	NE
17	6641	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	10,4	1,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2,5	2,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
18	6647	*Bauhinia forficata* Link	NE	15,6	15,8	16,3	16,3	14,9	14,9	16	14,8	15,5	15,6	NE		6	6	6	6	6,0	7,8	6,2	8	8,5
19	6652	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	NE	26,6	29,1	31,1	31,1	31,7	31,7	33,5	33,5	34	34	NE		6	6	6	6,2	6,2	6,5	6	9	9
20	6653	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	13,5	13,3	13,5	13,9	13,9		NE	NE	NE	NE	NE	3	3	3	3	3		NE	NE	NE	NE	NE	NE
21	6659	*Bauhinia forficata* Link	14,7	13,4	13,4	13,7	13,7	12,3	12,3	12,5	12	12	12,3	7	7	7	7	7	4,6	4,6	5,5	5,3	5,5	5,5
22	6661	*Bauhinia forficata* Link	18,8	18,9	†	†	†	†	†	†	†	†	†	10	10	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
23	10363—6662	*Acacia plumosa* Lowe	8,1	9	10	10	10	7,3	7,3	7,3	10	10	10,5	4	4	4,5	4,5	4,5	3,1	3,1	2,8	2,7	2,5	2,8
24	6676	*Bauhinia forficata* Link	NE	10,6	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
25	6677	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	NE	8,6	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
26	6681	*Bauhinia forficata* Link	21,4	NE	22,1	†	†	†	†	21,8	22,8	24,5	24,9	9	NE	7,5	†	†	†	†	7	7,5	7	7
27	6690	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	17	17,2	19,2	20,2	20,2	6,1	6,1			11	11	5	5	5	5	5	6	6	5,5	5,5	7,5	7,5
	A1099	*A. colubrina* (Vell.) Brenan	7,5	7,5	7,5	7,6	7,6	10,5	10,5	†	†	†	†	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	6					
	A2362 – 6344	*A. colubrina* (Vell.) Brenan	10,5	10,5	10,7	11,4	11,4	21,3	21,3	23,8	23,8	24,5	24,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	6					7,5
28	6697	*Bauhinia forficata* Link	NE	NE	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE	NE	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 175
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ramo)	Nome Científico	PARCELA 10 X 10 M : 4 MD																					
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)										
29	6700	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	17,5	NE	NE	NE	NE	NE,2	NE	NE	NE	NE	NE	5,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
30	6797	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	12,2	12,1	12,8	NE	NE	13,4	13,4	13,3	13,3	14	14	3	3	3,5	NE	NE		4,5	5,5	3,5	5	5
31	10833—6865	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	19,4	18,8	21	22,5	22,5	23,7	23,7	NE	25	25,5	25,6	4	4	4,5	4,5	4,5	6,6	6,6	NE	3,7	4	4
32	6922	*Myrocarpus frondosus* Allemao	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
33	10310	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart		6,4	7	8,9	8,9		NE	NE	NE	NE	NE		3,5	3,5	3,5	3,5		NE	NE	NE	NE	NE
34	10321	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan		7,9	9,2	9,2	9,5	12,5	12,5	NE	24,5	NE	NE		2,5	3	3	3	4,4	4,4	NE	6,5	NE	NE
35	10343—10322	*Zanthoxylum petiolare* A.St.-Hil. & Tul.		22,2	22,3	23,3	23,3	21,2	21,2	NE	NE	NE	NE		5,5	5,	5,5	5,5	7,2	7,2	NE	NE	NE	NE
36	10898	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo			10,8	10,8	10,8	8	8	8,2	8,4	8,5	8,5			3	3	3	3,4	3,4	3,7	3,2	3,5	3,5
37	6773 -- A1871	*Bauhinia forficata* Link	8,3	8,2	8,2	NE	NE	7,1	7,1	7,8	8	10	10	2,5	2,5	3	NE	NE	2,8	2,8	3,5	3,8	5	5
38	A0970	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	NE	7,6	8	9,4	9,4	8,2	8,2	8,5	8,4	9	9	NE		3,5	3,5	3,5	4,1	4,1	3,4	4,3	4	4
39	A0972	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	NE	NE	NE	NE	NE	8	8,0	8,7	9,6	10	10	NE	NE	NE	NE	NE	4,3	4,3	4,8	4,5	5,5	5,5
40	A1000	*Acacia plumosa* Lowe	7,2	NE	NE	NE	6	6,5	6,5	6,7	NE	NE	NE	2	NE	NE	NE	3	3,2	3,2	3,4	NE	NE	NE
41	A1001 - A1855	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	37,1	36,7		†	†		NE	NE	NE	NE	NE	9	9	9	†	†		NE	NE	NE	NE	NE
42	A1005	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
43	A1007	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	7,5	7,6	9,5	9,8	9,8	9,3 + 11,9	9,3 + 11,9	9,5	10,5	11	11	3	3	3	3	3	6	6	7	6	6	6
44	A1098	*Boehmeria caudata* Sw.	9,9	10	6,6	†	†	†	†	†	†	†	†	5	5		†	†	†	†	†	†	†	†
45	A1100--A2375	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva &	8,2	8,2	8,5	9,2	9,2	8,8	8,8	8,4	8,5	9	9	3	3	3,5	3,5	3,5	3,8	3,8	4,3	4,2	4	4

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 176
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA 10 X 10 M : 4 MD																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)									
		A.M.G. Azevedo																					
46	10873--A1666	*Cedrela fissilis* Vell.	22,2	21,9	25,4	27,2	27,2	28,5	28,5	30,3	34,5	35,5	35,6	4,5	4,5	6	6	6	6,2	6,2	8,5	6	8	8
47	A1667	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	9,4	9,3	9	9,9	9,9	5,8	5,8	9,5	8,5	8,5	8,5	2,5	2,5	3	3	3	2,7	2,7	3,0	3,8	4	4
48	A2380	*Myrocarpus frondosus* Allemao	8,5	9,5	9,5	9,7	9,7	8,2	8,2	8,8	8,7	9	9	3,7	4,7	5,	5	5	4,1	4,1	4,2	3,4	4,5	4,5
49	1	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan									6,2	NE	8,5									4	NE	2,5
50	2	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan									8,3	7	7									4,6	3	3,5
51	3	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart									NE	7,5	7,7									NE	5	5,5
52	4	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel									6,2	6,2	6,4									4	4	4

Quadro 5-13. Médias de Circunferências à Altura do Peito (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 04 MD do Programa de Monitoramento da FLORA na PCH Cantú 2 durante a 2018 e a primeira campanha de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. C.A.P. – Circunferência à Altura do Base do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	PARCELA 10 X 10 M : 4 MD							
		Nome Científico	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência – C.A.P. (cm)			Altura (m)			
1	6222	*Boehmeria caudata* Sw.	8,2	9,3	8,8	5,5	5,5	5,5	
2	970	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	7,2	7,2	7,2	3,4	3,4	3,4	SI-ST
3	6356	*Bauhinia forficata* Link	16,8	18,4	17,6	10	10	10,0	SI
4	6392	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,4	13,2	12,4	3,3	4,6	4,0	P-SI
5	6427	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	12,3	13,9	13,0	3,5	5,7	4,2	SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 177
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	Nome Científico	PARCELA 10 X 10 M : 4 MD						
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência – C.A.P. (cm)			Altura (m)			
6	10875--6449	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	7,2	11,1	9,3	2	3,5	3,1	SI
7	6602	*Bauhinia forficata* Link	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	SI
8	6605	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees	33,5	36	34,3	10	10	10,0	ST
9	6613	*Manihot grahamii* Hook.	39,8	40,7	40,3	10	10	10,0	
10	6614	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	19,2	26,4	22,4	4	8,3	5,4	P
11	6616	*Bauhinia forficata* Link	14,8	16,5	15,8	5,8	8	7,5	SI
12	6620	*Bauhinia forficata* Link	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	SI
13	10884--6621	*Cedrela fissilis* Vell.	16,3	22,2	19,6	3	7	5,4	C
14	6624	*Bauhinia forficata* Link	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	SI
15	6637	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	SI-ST
16	10876--6638	*Bauhinia forficata* Link	8,6	20	13,8	4	5,5	4,5	SI
17	6641	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	1,5	10,4	6,0	2,5	2,5	2,5	SI
18	6647	*Bauhinia forficata* Link	14,8	16,3	15,6	6	8,5	6,7	SI
19	6652	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	26,6	34	31,6	6	9	6,8	
20	6653	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	13,3	13,9	13,6	3	3	3,0	SI-ST
21	6659	*Bauhinia forficata* Link	12	14,7	12,9	4,6	7	6,0	SI
22	6661	*Bauhinia forficata* Link	18,8	18,9	18,9	10	10	10,0	SI
23	10363--6662	*Acacia plumosa* Lowe	7,3	10,5	9,0	2,5	4,5	3,5	
24	6676	*Bauhinia forficata* Link	10,6	10,6	10,6	0	0	#DIV/0!	SI
25	6677	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	8,6	8,6	8,6	0	0	#DIV/0!	SI
26	6681	*Bauhinia forficata* Link	21,4	24,9	22,9	7	9	7,5	SI
27	6690	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	6,1	20,2	14,2	5	7,5	5,7	P-SI
	A1099	*A. colubrina* (Vell.) Brenan	7,5	10,5	8,4	3,5	6	3,9	P-SI
	A2362 -- 6344	*A. colubrina* (Vell.) Brenan	10,5	24,5	17,6	5,5	7,5	5,9	P-SI
28	6697	*Bauhinia forficata* Link	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	SI
29	6700	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	17,5	17,5	17,5	5,5	5,5	5,5	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 178
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	PARCELA 10 X 10 M : 4 MD							
		Nome Científico	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência – C.A.P. (cm)			Altura (m)			
30	6797	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	12,1	14	13,2	3	5,5	4,1	P-SI
31	10833--6865	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	18,8	25,6	22,8	3,7	6,6	4,6	P-SI
32	6922	*Myrocarpus frondosus* Allemao	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	
33	10310	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	6,4	8,9	7,8	3,5	3,5	3,5	SI-ST
34	10321	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	7,9	24,5	12,2	2,5	6,5	3,8	P-SI
35	10343--10322	*Zanthoxylum petiolare* A.St.-Hil. & Tul.	21,2	23,3	22,3	5	7,2	6,0	
36	10898	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	8	10,8	9,1	3	3,7	3,3	SI
37	6773 -- A1871	*Bauhinia forficata* Link	7,1	10	8,3	2,5	5	3,4	SI
38	A0970	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	7,6	9,4	8,6	3,4	4,3	3,8	SI-ST
39	A0972	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	8	10	9,1	4,3	5,5	4,8	P-SI
40	A1000	*Acacia plumosa* Lowe	6	7,2	6,6	2	3,4	3,0	
41	A1001 - A1855	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	36,7	37,1	36,9	9	9	9,0	SI-ST
42	A1005	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	SI-ST
43	A1007	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	7,5	11	9,6	3	7	4,7	P-SI
44	A1098	*Boehmeria caudata* Sw.	6,6	10	8,8	5	5	5,0	
45	A1100--A2375	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	8,2	9,2	8,7	3	4,3	3,7	
46	10873--A1666	*Cedrela fissilis* Vell.	21,9	35,6	28,8	4,5	8,5	6,4	C
47	A1667	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	5,8	9,9	8,6	2,5	4	3,1	SI-ST
48	A2380	*Myrocarpus frondosus* Allemao	8,2	9,7	9,0	3,4	5	4,4	
49	1	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	6,2	8,5	7,4	2,5	4	3,3	
50	2	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	7	8,3	7,4	3	4,6	3,7	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 179
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	PARCELA 10 X 10 M : 4 MD							
		Nome Científico	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência – C.A.P. (cm)			Altura (m)			
51	3	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	7,5	7,7	7,6	5	5,5	5,3	
52	4	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	6,2	6,4	6,3	4	4	4,0	

Quadro 5-14. Lista das espécies de plantas presentes na primeira campanha de monitoramento em 2024 na parcela 05MD do Programa de Flora da PCH Cantú 2, Paraná. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. CAP – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho, constatações desta campanha (NE; rebrotando; Morta). A primeira coluna, Espécime Arbóreo, indica o número exato de árvores por parcela, após descontar as ramificações tratadas como indivíduos isolados em relatórios anteriores.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
1	6--A1987	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	19,5	5,5	0,0123599
2	10871--6102	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	49,1	14	0,199469
3	6206	Timbó (NE)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	0
4	6214	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	14,4		0
	A1802--6516	Angico-branco (ramo principal)	*A. colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	49,2	12	0,1716705
5	6223	Angico-branco (NE)	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	0
6	6230	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	0
7	6358	Coerana (NE)	*Cestrum intermedium* Sendtn.	Solanaceae	NE	NE	0
8	6364	Café-de-bugre (Morta)	*Vassobia breviflora* (Sendtn.) Hunz.	Solanaceae	†	†	0
9	6397	Cebolão (Morta)	*Phytolacca dioica* L.	Phytolaccaceae	†	†	0
10	6461	Timbó (NE)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	0
11	6465	Esporão-de-galo	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.	Loganiaceae	8,2	4	0,0015895
12	6496	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	
13	6508	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	51	11	0,1690898

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 180
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
14	6509	Café-de-bugre	*Vassobia breviflora* (Sendtn.) Hunz.	Solanaceae	NE	NE	
15	6512	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
16	6523	Santa-bárbara (Exótica, NE)	*Melia azedarach* L.	Meliaceae	NE	NE	
17	6525	Guabiroba (NE)	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	NE	NE	
18	6526	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	38,2	10	0,0862405
19	6529	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
20	10864--6530	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
21	10311--6906	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	62	12	0,2726145
22	6908	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	10,2	3,8	0,0023365
23	10883--6914	Cafezeiro-do-mato (NE)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE	
24	10859--6939	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	59,3	12	0,2493877
25	10863--6957	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	72,5	13	0,4038348
26	6967	Coerana (Morta)	*Cestrum intermedium* Sendtn.	Solanaceae	†	†	
27	6999	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	18,6	5,5	0,0112453
28	10447--6411	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	36,5	11	0,0866089
29	A0616	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	19	6	0,012801
30	A0620	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
31	A0621	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	11,4	3,5	0,0026882
32	A0622	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
33	1032--A0625	Cafezeiro-do-mato (NE)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE	
34	A0629	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	49,5	9,5	0,1375683
35	A0632	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
36	A0636	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	12	5,5	0,0046807
37	A0669	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	104,2	16	1,026691
38	A0672	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	7,8	3,5	0,0012585

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 181
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
39	A0676	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	99,5	16	0,9361609
40	A0677	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	13	4	0,0039951
41	A0681	Cafezeiro-do-mato (NE)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE	
42	A0684	Timbó (NE)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	
43	A0690	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	16,5	5,5	0,0088494
44	A1682	Araticum (Morta)	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	Annonaceae	†	†	
45	A1683	Araticum (Morta)	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	Annonaceae	†	†	
46	A1684	Leiteiro (Morta)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	†	†	
47	A1685	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	45,5	12	0,1468211
48	A1686	Ariticum-cagão (NE)	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	NE	NE	
49	A1687	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	12,5	5	0,0046172
50	A1689	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE	
51	A1690	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	11,2	3,5	0,0025947
52	A1691	Caroba (Morta)	*Jacaranda micrantha* Cham.	Bignoniaceae	†	†	
53	A1833--6505	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	22	7	0,0200229
54	A1952	Cafezeiro-do-mato (NE)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE	
55	A1987	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	18,8	5,5	0,0114885
56	A2072	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
57	A2367	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	89,5	14	0,6627633
58	10857--A2367--6510	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	91,5	14	0,692715
59	A2372	Santa-bárbara (Exótica, Morta)	*Melia azedarach* L.	Meliaceae	†	†	
60	1	Cafezeiro-do-mato (recrutamento)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE	
61	2	Cafezeiro-do-mato (recrutamento)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	7,4	3,5	0,0011327
62	3	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	6,5	2,5	0,0006242
63	4	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	6,8	2,3	0,0006285

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 182
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD				
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
64	5	Cafezeiro-do-mato (recrutamento)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	6,6	3,2	0,0008238
65	6	Cafezeiro-do-mato (recrutamento)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	7,3	4,2	0,0013228
66	7	Cafezeiro-do-mato (novo recrutamento)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	5,5	1,5	0,0123599

Quadro 5-15. Comparação das medidas de C.A.P. e Altura de espécimes presentes na parcela 05 MD (Margem Direita) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2018 e o primeiro semestre de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. C.A.P. – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD																						
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)										
1	6--A1987	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10,8	11,1	11	NE	NE	36	36	NE	19,2	19	19,5	4	4	4	NE	NE	7,5	7,5	NE	4,8	5,5	5,5
2	10871--6102	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	46	45,7	46,5	47,6	47,6	NE	NE	NE	48,5	49	49,1	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	NE	NE	NE	12,5	14	14
3	6206	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	21,5	21,9	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	5	5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
4	6214	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	14,4	16,8	17	17	17	14,1	14,1	14,7	14,2	14,3	14,4	5	5	5	5	5	10	10	5	5		
	A1802--6516	*A. colubrina* (Vell.) Brenan	41	41,2	42,5	44,7	44,7	46	46	48,7	48,3	49	49,2	9	9	9	9	9	10		9	9	12	12
5	6223	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	13,2	13,1	13,2	13,6	13,6	12,5	12,5	NE	NE	NE	NE	3,5	3,5	9	9	9	5,4	5,4	NE	NE	NE	NE
6	6230	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
7	6358	*Cestrum intermedium* Sendtn.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
8	6364	*Vassobia breviflora* (Sendtn.) Hunz.	NE	24,1	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE		†	†	†	†	†	†	†	†	†
9	6397	*Phytolacca dioica* L.	225	227	257	257	257	244	244	257	257	259	†	20	21	21	21	21	18	18	21	21	22	†
10	6461	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
11	6465	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.	12,3	12,5	12,5	13,6	13,6			8,3	8,4	8	8,2	2	2	2,5	2,5	2,5			5,2	3,5	4	4
12	6496	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.)	8,2	7,6	7,8	8,8	8,8	7,2	7,2	7,5	NE	NE	NE	3	3	3	3	3	3,1	3,1	3,1	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 183
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)									
		M.J.Silva & A.M.G. Azevedo																					
13	6508	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	44	43,3	44,2	45,6	45,6			50,8	50,8	51	51	11	11	11	11	11			11	11	11	11
14	6509	*Vassobia breviflora* (Sendtn.) Hunz.	36,7	36,5	34	36	36		†	†	33,9	NE	NE	7	7	7	7	7		†	†	4,7	NE	NE
15	6512	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10,9	11	11,5	11,6	11,6	10,3	10,3	NE	NE	NE	NE	3	3	3,5	3,5	3,5	4,1	4,1	NE	NE	NE	NE
16	6523	*Melia azedarach* L.	†	136	†	†	†	†		NE	NE	NE	NE	†	20	†	†	†	†		NE	NE	NE	NE
17	6525	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
18	6526	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	34,7	34,9	35	36,4	36,4	35,1	35,1	35,5	36	38	38,2	8,5	9,5	9,5	9,5	9,5	6,5	6,5	9,5	9,5	10	10
19	6529	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
20	10864--6530	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	28	28	29	29	29	28,8	28,8	28,2	28,3	NE	NE	10	10	10	10	10	7	7	10	10	NE	NE
21	10311--6906	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	51,4	51,4	54,5	57,5	57,5	58	58	59,5	61,3	62	62	11,5	11,5	10	10	10	9,5	9,5	9,5	10	12	12
22	6908	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	8,4	8,5	8,5	9,1	9,1	7,5	7,5	8,2	8,8	9	10,2	3	3	3	3,5	3,5	3,3	3,3	3,2	3,2	3,5	3,8
23	10883--6914	*Casearia sylvestris* Sw.	20,3	20,8	21	23,6	7,5	5,8	5,8	NE	NE	NE	NE	6	6	6	6	2,5	2,9	2,9	NE	NE	NE	NE
24	10859--6939	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	47,5	46,9	49,5	50,3	50,3			53,5	53,5	59	59,3	11	11	11	11				11	12	12	12
25	10863--6957	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	59,8	61,3	65	65,2	65,2	67	67	70,2	72	72,5	72,5	13	13	13	13	13	14	14	13	13	13	13
26	6967	*Cestrum intermedium* Sendtn.	13,1	11,6	†	†	†	†	†	†	†	†	†	4,5	4,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†
27	6999	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	9,5	9,1	9,1	NE	NE	8,6	8,6	10,4	17,1	18	18,6	3	3	3	NE	NE	3,3	3,3	4,7	4,5	5,5	5,5
28	10447--6411	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	30,6	34,3	34,3	34,3	11	11	35,8	35,8	36	36,5	NE		7,5	7,5	7,5	3,4	3,4	10	8,5	11	11
29	A0616	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	16	16,4	17	18,4	18,4	17,5	17,5	18	18,1	19	19	5	5	5,5	5,5	5,5	5,3	5,3	6,5	5,3	6	6
30	A0620	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	14	14,6	14,8	15,8	15,8	16,4	16,4	16,4 + 10,5	NE	NE	NE	4	5	5	5	5	5,4	5,4	5,8	NE	NE	NE
31	A0621	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	8,1	8	9,2	9,2	8,8	8,8	9	9,2	11	11,4	NE		3	3	3	4,1	4,1	4,2	3,3	3	3,5
32	A0622	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6,8	7	7	7,7	7,7	6,5	6,5	NE	NE	NE	NE	2	3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	NE	NE	NE	NE
33	1032--A0625	*Casearia sylvestris* Sw.	NE	7,8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
34	A0629	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	46,6	45,3	45,7	47,5	47,5	47,5	47,5	48,5	48,5	49	49,5	10	10	10	10	10	8,5	8,5	10	10	11	9,5
35	A0632	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	8,8	8,9	9	9,4	9,4				NE	NE	NE	3	3	3	3	3				NE	NE	NE
36	A0636	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	11,6	11,5	11,5	13,2	13,2	11,7	11,7	11,3	11,8	12	12	3	3	4	4	4	4,4	4,4	5,3	4,4	5,5	5,5
37	A0669	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	95,2	95,1	98,5	101,4	101,4	101,5	101,5	102,5	104,2	104,2	104,2	16	16	16	16	16	15	15	16	16	16	16
38	A0672	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10,4	8,5	8	8,2	8,2	7,1	7,1	7,2	7,5	7,5	7,8	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,1	3,1	3,1	3	3	3,5
39	A0676	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	91	92,3	93,2	94,3	94,3	92	92	93,3	95,6	99,5	99,5	9	9	9	9	9	14	14	9	9	16	16
40	A0677	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.)	13,4	12,9	12,9	13,9	13,9	12,2	12,2	12,2	13	13	13	3	3	3,5	3,5	3,5	4,3	4,3	4,4	4,2	4	4

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 184
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD																						
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)										
		M.J.Silva & A.M.G. Azevedo																						
41	A0681	*Casearia sylvestris* Sw.	NE	6,4	6,5	NE	5	5,5	5,5	NE	NE	NE	NE	NE		2,5	NE	2,5	2	2,0	NE	NE	NE	NE
42	A0684	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	6,3	6,1	6,5	ne	5	6,8	6,8	5,5	NE	NE	NE	2,5	2,5	2,5	NE	2,5	2,4	2,4	2,3	NE	NE	NE
43	A0690	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	14,2	14,1	14,3	15,2	15,2	14,3	14,3	14,3	14,6	15,5	16,5	6	6	6	6	6	5,2	5,2	6,0	4,8	5,5	5,5
44	A1682	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
45	A1683	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	7,8	7,5	7,5	8	8		†	†	†	†	†	2	2	2,5	2,5	2,5		†	†	†	†	†
46	A1684	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
47	A1685	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	42,7	42,9	44	44,1	44,1	46,5	46,5	48,3	45,8	45,5	45,5	12	12	12	12	12	7,5	7,5	12	12	12	12
48	A1686	*Annona cacans* Warm.	8,8	8,2	9	NE	NE	8	8	NE	NE	NE	NE	2,5	2,5	2,5	NE	NE	2,3	2,3	NE	NE	NE	NE
49	A1687	*Casearia sylvestris* Sw.	9,9	10,1	9	9,6	9,6	11,6	11,6	13,2	12	12,5	12,5	2	2	3	3	3	4,3	4,3	4,4	4,4	5	5
50	A1689	*Casearia sylvestris* Sw.	7,8	8,7	9	9,6	9,6	9	9	9,2	9,4	NE	NE	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4	4	3,9	3,3	NE	NE
51	A1690	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	11,7	10,6	16,4	16,4	16,4	10,5	10,5	10,5	10,3	11	11,2	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,3	3,3	3,5	3,1	3,5	3,5
52	A1691	*Jacaranda micrantha* Cham.	NE	11,3	11,8	11,8	11,8	†	†	†	†	†	†	NE		2	2	2	†	†	†	†	†	†
53	A1833--6505	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	19,3	19,1	20	20,4	20,4	20	20	21,3	20,8	21,5	22	7	7	7	7	7	6	6	7,5	6,5	7,5	7
54	A1952	*Casearia sylvestris* Sw.	6,5	6,4	6,5	7	7	23	23	NE	NE	NE	NE	2	2	2	2	2	6,2	6,2	NE	NE	NE	NE
55	A1987	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	14,4	14,5	16,5	16,5	16,5	17,8	17,8	18	18,1	18,5	18,8	5	5	5	5	5	5,6	5,6	5,3	4,5	5,5	5,5
56	A2072	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6,8	6,8	7	NE	6,2	6,7	6,7	6,8	10,2	NE	NE	2	2	2,5	NE	2,8	3	3	3	3,4	NE	NE
57	A2367	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	75	NE	82	82,8	82,8	86,5	86,5	88,5	88,5	89,5	89,5	14	NE	15	15	15	14	14	15	15	14	14
58	10857--A2367--6510	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	79,5	78,4	84	85,6	85,6	87,5	87,5	87,5	90,6	91,5	91,5	14	14	14	14	14	16	16	14	14	14	14
59	A2372	*Melia azedarach* L.	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
60	1	*Casearia sylvestris* Sw.							6,1	5,8	6,0	NE	NE							3,3	2,5	2,5	NE	NE
61	2	*Casearia sylvestris* Sw.							6,8	5,5	5,9	7	7,4							3,3	2,1	2,0	3,5	3,5
62	3	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									6,8	6	6,5									2,2	2,0	2,5
63	4	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									6,2	6,8	6,8									3,0	2,3	2,3
64	5	*Casearia sylvestris* Sw.									6,8	6,5	6,6									3,1	3,0	3,2
65	6	*Casearia sylvestris* Sw.									5,9	7	7,3									2,0	4	4,2
66	7	*Casearia sylvestris* Sw.											5,5											1,5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 185
Mov. 4

Quadro 5-16. Médias de Circunferências à Altura do Peito (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 05 MD do Programa de Monitoramento da Flora na PCH Cantú 2 durante a 2018 e a primeira campanha de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. C.A.P. – Circunferência à Altura do Base do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD							
		Nome Científico	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência C.A.P. (cm)			Altura (m)			
1	6--A1987	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10,8	36	20,3	4	7,5	5,4	P
2	10871--6102	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	45,7	49,1	47,5	12,5	14	12,9	P-SI
3	6206	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azev	21,5	21,9	21,7	5	5	5,0	SI
4	6214	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	14,1	17	15,3 45,6	5	10	6,1	P-SI
	A1802--6516	*A. colubrina* (Vell.) Brenan	41	49,2		9	12	9,7	P-SI
5	6223	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	12,5	13,6	13,1	3,5	9	6,4	P-SI
6	6230	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P
7	6358	*Cestrum intermedium* Sendtn.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	
8	6364	*Vassobia breviflora* (Sendtn.) Hut	24,1	24,1	24,1	0	0	#DIV/0!	
9	6397	*Phytolacca dioica* L.	225	259	248,4	18	22	20,4	
10	6461	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azev	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	SI
11	6465	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.	8	13,6	10,8	2	5,2	3,1	
12	6496	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azev	7,2	8,8	7,9	3	3,1	3,0	SI
13	6508	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azev	43,3	51	47,4	11	11	11,0	SI
14	6509	*Vassobia breviflora* (Sendtn.) Hun	33,9	36,7	35,5	4,7	7	6,6	
15	6512	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10,3	11,6	11,0	3	4,1	3,5	P

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 186
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD						
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência C.A.P. (cm)			Altura (m)			
16	6523	*Melia azedarach* L.	136	136	136,0	20	20	20,0	
17	6525	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	SI-ST
18	6526	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	34,7	38,2	35,9	6,5	10	9,0	P-SI
19	6529	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P
20	10864--6530	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	28	29	28,6	7	10	9,3	
21	10311--6906	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	51,4	62	57,6	9,5	12	10,5	P-SI
22	6908	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	7,5	10,2	8,6	3	3,8	3,3	P
23	10883--6914	*Casearia sylvestris* Sw.	5,8	23,6	15,0	2,5	6	4,6	SI
24	10859--6939	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	46,9	59,3	52,2	11	12	11,3	SI-ST
25	10863--6957	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	59,8	72,5	67,1	13	14	13,2	SI-ST
26	6967	*Cestrum intermedium* Sendtn.	11,6	13,1	12,4	4,5	4,5	4,5	
27	6999	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	8,6	18,6	12,1	3	5,5	4,0	P
28	10447--6411	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	11	36,5	30,0	3,4	11	7,8	P
29	A0616	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azev	16	19	17,8	5	6,5	5,5	SI
30	A0620	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	14	16,4	15,4	4	5,8	5,1	P
31	A0621	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	8	11,4	9,3	3	4,2	3,5	P
32	A0622	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6,5	7,7	7,0	2	3	2,5	P
33	1032--A0625	*Casearia sylvestris* Sw.	7,8	7,8	7,8	0	0	#DIV/0!	SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 187
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD						
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência C.A.P. (cm)			Altura (m)			
34	A0629	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	45,3	49,5	47,6	8,5	11	9,8	P
35	A0632	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	8,8	9,4	9,1	3	3	3,0	P
36	A0636	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	11,3	13,2	12,0	3	5,5	4,3	SI-ST
37	A0669	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	95,1	104,2	100,9	15	16	15,8	SI-ST
38	A0672	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	7,1	10,4	8,0	2,5	3,5	2,8	P
39	A0676	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	91	99,5	94,3	9	16	11,2	SI-ST
40	A0677	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azev	12,2	13,9	13,0	3	4,4	3,8	SI
41	A0681	*Casearia sylvestris* Sw.	5	6,5	5,8	2	2,5	2,3	SI
42	A0684	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azev	5	6,8	6,1	2,3	2,5	2,4	SI
43	A0690	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	14,1	16,5	14,8	4,8	6	5,7	P
44	A1682	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	ST
45	A1683	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	7,5	8	7,8	2	2,5	2,3	ST
46	A1684	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P
47	A1685	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	42,7	48,3	45,1	7,5	12	11,2	P-SI
48	A1686	*Annona cacans* Warm.	8	9	8,4	2,3	2,5	2,4	ST
49	A1687	*Casearia sylvestris* Sw.	9	13,2	11,1	2	5	3,7	SI
50	A1689	*Casearia sylvestris* Sw.	7,8	9,6	9,0	2,5	4	3,1	SI
51	A1690	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	10,3	16,4	12,3	3,1	3,5	3,4	SI-ST
52	A1691	*Jacaranda micrantha* Cham.	11,3	11,8	11,7	2	2	2,0	
53	A1833--	*Tabernaemontana catharinensis*	19,1	22	20,4	6	7,5	6,9	P

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 188
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD						
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência C.A.P. (cm)			Altura (m)			
	6505	A.DC.							
54	A1952	*Casearia sylvestris* Sw.	6,4	23	11,3	2	6,2	3,2	SI
55	A1987	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	14,4	18,8	17,0	4,5	5,6	5,2	P
56	A2072	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6,2	10,2	7,2	2	3,4	2,7	P
57	A2367	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	75	89,5	85,2	14	15	14,5	SI-ST
58	10857--A2367--6510	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	78,4	91,5	86,3	14	16	14,4	P-SI
59	A2372	*Melia azedarach* L.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	
60	1	*Casearia sylvestris* Sw.	5,8	6,1	6,0	2,5	3,3	2,8	SI
61	2	*Casearia sylvestris* Sw.	5,5	7,4	6,5	2	3,5	2,9	SI
62	3	*Casearia sylvestris* Sw.	6	6,8	6,4	2	2,5	2,2	SI
63	4	*Casearia sylvestris* Sw.	6,2	6,8	6,6	2,3	3	2,5	SI
64	5	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6,5	6,8	6,6	3	3,2	3,1	P
65	6	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	5,9	7,3	6,7	2	4,2	3,4	P
66	7	*Casearia sylvestris* Sw.	5,5	5,5	5,5	1,5	1,5	1,5	SI

Quadro 5-17. Lista das espécies de plantas presentes na parcela 06MD do Programa de Flora da PCH Cantú 2, Paraná. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. CAP – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho, constatações desta campanha (NE; rebrotando; Morta). A primeira coluna, Espécime Arbóreo, indica o número exato de árvores por parcela, após descontar as ramificações tratadas como indivíduos isolados em relatórios anteriores.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
1	6135	Alfeneiro (Exótica, NE)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
2	6406	Cigarreira (NE)	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J.	Fabaceae	NE	NE	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 189
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
			Silva & A.M.G. Azevedo				
3	6407	Piriquiteira (Morta)	*Trema micrantha* (L.) Blume	Cannabaceae	†	†	
4	6408	Canela-sebo (NE)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	
5	6410	Leiteiro (Morta)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	†	†	
6	6413	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	15	7	0,009308
7	6414	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	16,1	5,2	0,007966
8	6418	Timbó (rebrotando)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	11,5	4	0,003126
9	6420	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
10	6421	Chau-chau (NE)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE	
11	6434	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	19,4	5,5	0,012233
12	6445	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	15	6	
13	6448	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	20	7	0,016548
14	6458	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
15	6460	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	15,3	4,5	0,006226
16	6464	Farinha-Seca (NE)	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE	
17	6466	Pata-de-vaca (Morta)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†	
18	6472	Canela-sebo (Morta)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	†	†	
19	6482	Canela-sebo (NE)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	
20	6491	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE	
21	6495	Timbó (NE)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	
22	6499	Angico-vermelho (Morta)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	†	†	
23	6746	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	7,8	4,4	0,001582
24	6799	Canela-sebo	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	21,6	9	0,024816
25	6812	Angico-vermelho (Morta)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	†	6,5	0,068735
	A1877—6978	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	42,3		
26	6813	Chau-chau	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	12,5	6	0,005541

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 190
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
27	6817	Canela-preta	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	11,1	6	0,004369
28	6819	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	32,5	8,5	0,05306
29	6835	Fumo-bravo (Morta)	*Solanum granuloso-leprosum* Dunal	Solanaceae	†	†	
30	6850	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	12,5	3,5	0,003232
31	6851	Canela-sebo (NE)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	
32	6857	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	10,5	7	0,004561
33	6867	Camboatã-vermelho	*Cupania vernalis* Cambess.	Sapindaceae	13	5,5	0,005493
34	6869	Alfeneiro (Exótica, NE)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
35	6907	Açoita-cavalo (Morta)	*Luehea divaricata* Mart.	Malvaceae	†	†	
36	6911	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	14,5	6,5	0,008077
37	6912	Leiteiro (Morta)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	†	†	
38	A2379--6918	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	7	2,5	0,000724
39	6919	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
40	6921	Pata-de-vaca (rebrotando)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	8,7	2,7	0,001208
41	6923	Canela-sebo (Morta)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	†	†	
42	6926	Canela-sebo	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	17,5	7	0,012669
43	6927	Cebolão (Morta)	*Phytolacca dioica* L.	Phytolaccaceae	†	†	
44	6929	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	17	7	0,011956
45	6931	Timbó (NE)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	
46	6938	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	16	4	0,006052
47	6948	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	9	4	0,001915
48	6961	Pata-de-vaca (rebrotando)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE	
49	6973	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	19	5	0,010667
50	6977	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	31,5	9	0,052777
51	6980	Canela-sebo (Morta)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	†	†	
52	6982	Canela-sebo	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	11	6,5	0,004648
53	6989	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	15,8	4,5	0,006639

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 191
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
54	10246	Canela-merda (NE)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE	
55	10337--10317	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
56	10342	Canela-merda	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	25,5	10	
57	10354	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	9,7	1,8	0,001001
58	10355	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	6,4	3	0,000726
59	10357	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	9,8	4	0,00227
60	10360	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
61	10362	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	10,2	3,5	0,002152
62	10337--6905	Angico-vermelho (NE)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	
63	10345--6447	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
64	10352--6810	Alfeneiro (Exótica, NE)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
65	10358--A1698	Canela-sebo (NE)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	
66	10369--6426	Alfeneiro (Exótica, NE)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
67	10829--A0659	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
68	A0660	Santa-bárbara (Exótica)	*Melia azedarach* L.	Meliaceae			
69	A0662	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
70	A0665	Coerana (Morta)	*Cestrum intermedium* Sendtn.	Solanaceae	†	†	
71	10890--A0668	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
72	A0670	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	15,2	6	
73	A0964--6836	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
74	A0965	*B. caudate* (Morta)			†	†	
75	A0993	Alfeneiro (Exótica, NE)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
76	A0994	Canela-sebo (NE)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 192
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
77	A0995	Canela-sebo (Morta)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	†	†	
78	A0999	Canela-sebo (NE)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	
79	A1692	Araticum (Morta)	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	Annonaceae	†	†	
80	A1693	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	7	5	
81	A1694	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	8,6	6	0,002623
82	A1695	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	15,5	8	0,011359
83	A1696	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
84	A1697	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
85	A1699	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	9,5	4,5	
86	A1700	Canela-preta	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	9,0	4,5	0,002154
87	A1806--6781	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	58	10	0,198811
88	A1807--A0664	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
89	A1808--A0661	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
90	A1823--6468	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	8,6	4,5	0,001967
91	10890--A1836--6924	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
92	A1838--6431	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata* Mart.	Malvaceae	34,5	9	0,063309
93	A1844--A0998	Canela-merda (NE)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE	
94	10849--S/PLACA	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
95	A1848--6818	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
96	A1851	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
97	A1875--A0666	Canela-sebo (NE)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	
98	A2340	Canela-merda	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	7	5	0,001448

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 193
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
99	A2341	Canela-merda	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE	
100	A2393--	Coerana (Morta)	*Cestrum intermedium* Sendtn.	Solanaceae	†	†	
101	A2394-- 6404	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
102	10826-- A2395-- 6478	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
103	A2396-- 6485	Alfeneiro (Exótica, NE)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
104	A2397-- A0996	Canela-preta	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	10	4,5	0,002659
105	A2398-- A0998	Canela-sebo (NE)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	
106	A2399-- A0997	Canela-sebo (NE)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	
107	10891	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	12	4	0,003404
108	10892	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	15	6	0,007978
109	10895	Canela-merda	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	9	4,5	0,002154
110	10896	Canela-merda	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	10	5,5	0,00325
111	10899	Canela-merda	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	9,5	4,5	0,0024
112	10830	não identificada (NE)			NE	NE	
113	10358	Canela-merda	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	9	6	0,002872
114	10369	não identificada (NE)		Lauraceae	NE	NE	
115	10371	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
116	A1849	Canela-merda (Morta)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	†	†	
117	10840	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	12	4	0,003404
118	10850	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	14,5	5	0,006213
119	10370	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae			
120	1	Sapuva (recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	7,8	3	0,001079
121	2	Timbó (recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva &	Fabaceae	6	4	0,000851

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 194
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
			A.M.G. Azevedo				
122	3	Timbó (recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	7	5	0,001448
123	4	Canela-merda (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	5	2,5	0,000369
124	5	Timbó (recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	5,5	3	0,000536
125	6	Canela-sebo (recrutamento)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	5,5	4	0,000715
126	7	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	7,5	3,5	0,001164
127	8	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	
128	9	Sapuva (recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	5,8	3	0,000596
129	10	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	5,7	3	0,000576
130	11	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	6,5	4	0,000999
131	12	Timbó (recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	11	4	0,00286
132	13	Timbó (NE)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	
133	14	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	
134	15	Sapuva (recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	6	2,5	0,000532
135	16	Pata-de-vaca (recrutamento)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	8,6	5,5	0,002404
136	17	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	7,2	3,5	0,001072
137	18	Timbó (recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	7,1	3	0,000894
138	19	Timbó (recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	7,3	3,2	0,001008
139	20	Arranha-gato (NE)	*Acacia plumosa*	Fabaceae	NE	NE	
140	21	Timbó (recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	
141	22	Sapuva (recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	7,5	3,5	0,001164
142	23	Canela-merda (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	6,5	4	0,000999

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 195
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
143	24	Canela-merda (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	7,2	3,5	0,001072
144	25	Timbó (novo recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	5,2	1,6	0,000256
145	26	Canela-merda (novo recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	5,4	1,8	0,00031

Quadro 5-18. Comparação das medidas de C.A.P. e Altura de espécimes presentes na parcela 06 MD (Margem Direita) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2018 e o primeiro semestre de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. C.A.P. – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)									
1	6135	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE				NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE			
2	6406	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	9	7,9	8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	3,5	3,5	4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3	6407	*Trema micrantha* (L.) Blume	40	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	7,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
4	6408	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	16,3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	4,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
5	6410	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	12,4	12,1	†	†	†	†	†	†	†	†	†	4	4	†	†	†	†	†	†	†	†	†
6	6413	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	13,3	13,4	14,1	14,6	†	†	†	14,5	14,2	15	15	4	4	4,2	4,2	†	†	†	5,9	6,3	7	7
7	6414	*Bauhinia forficata* Link	12,3	12,3	13,1	13,1	13,1	13,9	13,9	13,4	16,5	16	16,1	5,5	5,5	6	6	6	4,1	4,1	6	3,7	5	5,2
8	6418	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	10,4	10,5	11,4	11,4	11,4	10,2	10,2	102,	10,1	11,5	11,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	2,5	2,5	3,2	3,4	4	4
9	6420	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	9	9,1	10,5	10,5	10,5							3,5	3,5	3,5	3,5	3,5						
10	6421	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	13,2	NE	16,1	18,2	18,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	4,5	4,5	5	5	5	NE	NE	NE	NE	NE	NE
11	6434	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	18,4	18,5	19	19,8	19,8			18,8	18,7	19	19,4	4	4	4,5	4,5	4,5			3,2	4,9	7	5,5
12	6445	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	13,8	13,7	14,5	14,5	14,5	14,3	14,3	NE	14,8	15	15	4	4	4,5	4,5	4,5	4,8	4,8	NE	4,6	6	6

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 196
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD																					
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)										
13	6448	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	14,8	14,7	15,6	16,6	16,6	16	16	NE	20,1	20	20	5	5	5	5	5	3,7	3,7	NE	5,6	7	7
14	6458	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	9,5	9,5	9,8	10,2	10,2							3,5	3,5	3,5	3,5	3,5						
15	6460	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	17	16,5	17,4	NE	17,4	17,4	17,4	17,5	18,2	15	15,3	4	4	4	NE	4	5	5	6	6,2	4	4,5
16	6464	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	7,7	7,3	7,8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2,5	2,5	2,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
17	6466	*Bauhinia forficata* Link	18,3	17,8	18,4	NE	NE	NE	NE	†	†	†	†	6	6	6	NE	NE	NE	NE	†	†	†	†
18	6472	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	NE	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
19	6482	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	10	10,3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2,5	2,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
20	6491	*Bauhinia forficata* Link	20,4	20,6	20,7	20,8	20,8	19,1	19,1	19,3	18,4	NE	NE	6	6	6,5	6,5	6,5	5,6	5,6	6,5	5,8	NE	NE
21	6495	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	15	14,8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	4	4	NE	NE	NE	E	NE	NE	NE	NE	NE
22	6499	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	50,9	51,8	52	52	52	NE	NE	†	†	†	†	15	15	15	15	15	NE	NE	†	†	†	†
23	6746	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	9	9,4	8,6	10,9	10,9	11,5	11,5	NE	7,4	7,5	7,8	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3	3	NE	2,2	4	4,4
24	6799	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	18	18,6	19,1	NE	NE	NE	NE	NE	23,3	21,5	21,6	5,5	5,5	6	NE	NE	NE	NE	NE	9	9	9
25	6812	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	9,5	9,6	†	†	†	†	†	†	†	†	†	3,5	3,5	†	†	†	†	10	11	6,5	6,5	6,5
	A1877—6978	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan						40	40	40,5	42,2	42,2	42,3						10					
26	6813	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	9,5	9,8	10,2	11,4	11,4	11,5	11,5	12	12,3	12,5	12,5	2,5	2,5	4	4	4	5,4	5,4	5,1	5,7	6	6
27	6817	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	9,8	10,1	10,6	10,9	10,9	10,6	10,6	11	10,6	11	11,1	4	4	4,5	4,5	4,5	4,2	4,2	6,5	6	6	6
28	6819	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	26,8	26,7	26,8	NE	NE	NE	NE	31,4	31,7	32,5	32,5	6,5	6,5	6,5	NE	NE	NE	NE	8,5	8	8,5	8,5
29	6835	*Solanum granuloso-leprosum* Dunal	33	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	5,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
30	6850	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	12,8	13	13	13,3	13,3	12	12	12	12,7	12,5	12,5	4	4	4	4	4	2,8	2,8	2,4	2,6	3,5	3,5
31	6851	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	17,8		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	4	4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
32	6857	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	8	8,2	7,8	7,8	7,8	9,1	9,1	10,4	10,1	10,5	10,5	3	3	5	5	5	4,9	4,9	5,5	5,4	7	7
33	6867	*Cupania vernalis* Cambess.	10,5	10,4	7,4	11,8	11,8	11,2	11,2	11,5	13,1	13	13	3	3	3	3	3	5,3	5,3	6,5	7	5,5	5,5
34	6869	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE				NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE			
35	6907	*Luehea divaricata* Mart.	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
36	6911	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	13,4	13,7	14,1	15,1	15,1	14,3	14,3	NE	14,4	14,5	14,5	5	5	5,5	5,5	5,5	5,8	5,8	NE	4,5	6,5	6,5
37	6912	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	8,2	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	3,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
38	A2379--6918	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	8	7,6	7,1	7,4	7,4	7,3	7,3	7,3	7,2	7	7	2,5	2,5	3	3	3	3	3,0	2,6	2,5	2,5	2,5
39	6919	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10	10,4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	3,5	3,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
40	6921	*Bauhinia forficata* Link	NE	†	8	9,6	9,6	8,5	8,5	2,0	8,7	8,7	8,7	NE	†	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,7	2,7	2,7

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 197
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD																						
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)											
41	6923	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
42	6926	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	17	15,6	16,9	17,3	17,3	16,8	16,8	17,2	17	17,5	17,5	6	6	6	6	6	5	5	6	6,5	7	7
43	6927	*Phytolacca dioica* L.	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
44	6929	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	15,5	ne	15,9	16,1	16,1	16	16	NE	16,8	17	17	5	5	5,5	5,5	5,5	6,2	6,2	NE	4,7	7	7
45	6931	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	7,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
46	6938	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	12,6	12,6	13,5	NE	NE	NE	NE	NE	13,5	16	16	4	4	4	NE	NE	NE	NE	NE	4	4	4
47	6948	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	9	9	11	11	11	8,5	8,5	9,2	9,6	9	9	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,2	3,2	4	3,7	4	4
48	6961	*Bauhinia forficata* Link	17,6	17,2	17,4	17,6	17,6	16,8	16,8	8,6	8,8	NE	NE	5	5	5	5	5	2,8	4,2	4,3	4,3	NE	NE
49	6973	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	15,9	16,4	17,4	19,1	19,1	NE	NE	NE	18,7	19	19	4	4	4,5	4,5	4,5	NE	NE	NE	4,9	5	5
50	6977	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	27,1	25	NE	NE	NE	6,5	6,5	NE	31,7	31,5	31,5	5,5	5,5		NE	NE	2,8	2,8	NE	8	9	9
51	6980	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
52	6982	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	9,9	9,4	10,3	10,7	10,7	9,9	9,9	10,4	10,4	11	11	2,5	2,5	4,5	4,5	4,5	5,6	5,6	6	6,3	6,5	6,5
53	6989	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	13,2	13,1	13	14,8	14,8	NE	NE	NE	14,9	15,5	15,8	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	NE	NE	NE	2	4	4,5
54	10246	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez		18,9	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
55	10337--10317	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton		24,9	26,5	NE	NE								4	4,5	NE	NE						
56	10342	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez		17,3	19	20,3	20,3	21,5	21,5	NE	20,2	25,5	25,5		5	5,5	5,5	5,5	8	8	NE	10	10	10
57	10354	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.		11,3	10,7	10,7	10,7	9,4	9,4	9,8	9,4	9,5	9,7		5	3	3	3	2,8	2,8	2	1,6	1	1,8
58	10355	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo		6,7	7,1	7,6	7,6	6,2	6,2	6,5	6,3	6,4	6,4		3	7	3	3	2,3	2,3	2,7	2	3	3
59	10357	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.		8,7	6,6	10,3	10,3	NE	NE	9,8	9,2	9,5	9,8		3	3	3	3	NE	NE	4	3,5	4	4
60	10360	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.		9,4	9,4	10,4	10,4	9,8	9,8	10,4	9,5	NE	NE		3	3	3	3	3,2	3,2	4	3,1	NE	NE
61	10362	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.		7,9	10	10	10	7	7	NE	9	9	10,2		3	3	3	3	3,3	3,3	NE	3,2	3,5	3,5
62	10337--6905	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	23,5	23,8	8	8,9	8,9	NE	NE	NE	NE	NE	NE	5	5	6	6	6	NE	NE	NE	NE	NE	NE
63	10345--6447	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	20	22,5	26,5	NE	NE	NE	NE	NE				4	4	4	NE	NE	NE	NE	NE			
64	10352—6810	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	22	24,3	NE	NE	NE	NE	NE	NE				3,5	3,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE			
65	10358--A1698	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	8,4	3,1	NE	9,1	9,1	NE	NE	NE	NE	NE	NE	3,5	3,5	NE	4	4	NE	NE	NE	NE	NE	NE
66	10369--6426	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	13,1	13,6	NE	NE	NE	NE	NE	NE				4	4	NE	NE	NE	NE	NE	NE			
67	10829--A0659	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	23,5	25,9	30	32,8	32,8							4,5	4,5	4,5	4,5	4,5						
68	A0660	*Melia azedarach* L.	49,4	53,9	55	55,8	55,8							9	9	9	9	9						

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 198
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD																					
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)										
69	A0662	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	9,5	9,5	9,8	10,1	10,1							3,5	3,5	3,5	3,5	3,5						
70	A0665	*Cestrum intermedium* Sendtn.	9,2	9,1	9,4	NE	NE		†	†	†	†	†	3	3	3,5	NE	NE		†	†	†	†	†
71	10890--A0668	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	84	84,5	121,5	121,5	121,5							12	12	12	12	12						
72	A0670	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	NE	9	9,8	10,1	10,1	9,5	9,5	10,1	10	15	15,2	NE	4	4	4	4	3,2	3,2	4,8	3,4	6	6
73	A0964--6836	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	18,1	19,5	20,8	21,7	21,7							4	4	4	4	4						
74	A0965	*B. caudate*	ne	8,5	7,4	9,1	9,1		†	†	†	†	†	ne		3,5	3,5	3,5		†	†	†	†	†
75	A0993	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	8	ne	NE	NE	NE	NE	NE	NE				2,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE			
76	A0994	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
77	A0995	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	7,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	2,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
78	A0999	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
79	A1692	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	NE	21,4	21,3	†	†	†	†	†	†	†	†	NE		5,5	†	†	†	†	†	†	†	†
80	A1693	*Bauhinia forficata* Link	7,6	7,5		NE	NE	NE	NE	NE	7,2	7	7	3,5	3,5	3,5	NE	NE	NE	NE	NE	4,2	5	5
81	A1694	*Bauhinia forficata* Link	9,5	9,1	21,3	21,3	21,3	8,7	8,7	8,8	8,3	8,5	8,6	3,5	3,5	4	4	4	5,4	5,4	4,7	5,8	6	6
82	A1695	*Bauhinia forficata* Link	13,4	13,4	NE	15,3	15,3	15,2	15,2	15,4	15,6	15,5	15,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	7	7	7,5	7,5	8	8
83	A1696	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	11	11,5	12	12	12							4	4	4,5	4,5	4,5						
84	A1697	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	9	7,4	7,8	7,9	7,9							3	3	3	3	3						
85	A1699	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	7,5	7	7,6	8,1	8,1	7,4	7,4	NE	7,6	9,5	9,5	3	3	3	3	3	2,8	2,8	NE	2,8	4,5	4,5
86	A1700	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	8	8,2	9	9,1	9,1	8,5	8,5	9,0	9,0	9,0	9,0	3	3	3,5	3,5	3,5	4,8	4,8	5,8	4,9	4,5	4,5
87	A1806--6781	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	56,5	54	55,6	57,6	57,6		NE	56,8	57,5	58	58	10	10	10	10	10		NE	10	10	10	10
88	A1807--A0664	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	NE	21,6	22	22	22							NE	6	6	6	6						
89	A1808--A0661	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	15,1	15,1	15,5	15,6	15,6							3,5	3,5	4	4	4						
90	A1823--6468	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	7,5	8	7,6	8,7	8,7	7,8	7,8	8	8,1	8,5	8,6	3	3	3	3	3	4	4	4,5	5,2	4,5	4,5
91	10890--A1836--6924	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	58	58,5	121,5	NE	NE							10	10	12	NE	NE						
92	A1838--6431	*Luehea divaricata* Mart.	NE	22,8	25,2	27,2	27,2	29	29	NE	32,9	34,5	34,5	NE	5,5	6	6	6	5,8	5,8	NE	6	9	9
93	A1844--A0998	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	NE	7,9	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
94	10849--S/PLACA	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton			46	51,5	51,5									6,5	6,5	6,5						
95	A1848--6818	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	11,8	12,1	12,4	13,1	13,1							3,5	3,5	3,5	3,5	3,5						
96	A1851	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton		28,5	31,7	NE	NE								4	4	NE	NE						
97	A1875--A0666	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	44,1	45,1	46,6	†	†		NE	NE	NE	NE	NE	10	10	10	†	†		NE	NE	NE	NE	NE
98	A2340	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez		6,5	6,6	7,1	7,1	3,3	6,3	7	7	7	7		3	3,5	3,5	3,5	3,4	3,4	4,3	4,7	5	5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 199
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD																						
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)											
99	A2341	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	5,7		6,6	6,9	6,9	5,5	5,5		NE	NE	NE	2,5	2,5	3	3	3	3,1	3,1		NE	NE	NE
100	A2393--	*Cestrum intermedium* Sendtn.	20,8	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†		†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
101	A2394--6404	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	22,3	22,7	25	25	25							3,5	3,5	3,5	3,5	3,5						
102	10826--A2395--6478	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	10	10,1	10,7	NE	NE							3	3	3	NE	NE						
103	A2396--6485	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	33,3	38,8	NE	NE	NE	NE	NE	NE				5	5	NE	NE	NE	NE	NE	NE			
104	A2397--A0996	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	6,5	6,5	7,7	7,7	7,7	7	7	8,8	8,9	10	10	2,5	2,5	3	3	3	3,4	3,4	3,8	3,3	4,5	4,5
105	A2398--A0998	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	9	8,1	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	3	3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
106	A2399--A0997	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	8	8,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2,5	2,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
107	10891	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo			9,2	11,1	11,1	14,5	14,5	NE	12	12	12			3,5	3,5	3,5	5,2	5,2	NE	3,8	4	4
108	10892	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo			15,1	15,9	15,9	14,6	14,6	14,6	15	15	15			4	4	4	4	4	4,8	5,5	6	6
109	10895	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez			8,7	NE	8,7	8,3	8,3	NE	8,8	9	9			3,5	NE	3,5	3,3	3,3	NE	3,8	4,5	4,5
110	10896	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez			9,9	10,2	10,2	9,3	9,3	10	10,1	10	10			4	4	4	4,9	4,9	6	4,7	5,5	5,5
111	10899	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez			8,9	9,6	9,6	8,3	8,3	9,2	9,5	9,5	9,5			4	4	4	4,6	4,6	5,8	4	4,5	4,5
112	10830				18,5	21,2	21,2				NE	NE	NE			10	10	10				NE	NE	NE
113	10358	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez			7,8	NE	NE	8,2	8,2	NE	8,6	9	9				NE	NE	4,1	4,1	NE	4,4	6	6
114	10369	espécie não identificada			13	14,5	14,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE				4	4		NE	NE	NE	NE	NE
115	10371	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton			25	25,6	25,6										7	7						
116	A1849	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez			7	8,6	8,6		†	†	†	†	†				1,5	1,5		†	†	†	†	†
117	10840	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo			7,5	8,9	8,9	8,6	8,6	9	12,6	12	12			3	3	3	2,6	2,6	3,2	3,2	4	4
118	10850	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo			14,2	15,6	15,6		NE	NE	14,4	14,5	14,5				5	5		NE	NE	4,7	5	5
119	10370	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton			34,5	34,8	34,8										8	8						
120	1	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel						7,5	7,5	NE	7,6	7,8	7,8						3,1	3,1	NE	3	3	3
121	2	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo						8,0	8,0	5,5	5,9	6	6						3,6	3,6	2,7	3,1	4	4
122	3	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo						6,7	6,7	5,8	6,5	7	7						2,6	2,6	2,5	3	5	5
123	4	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez									5,4	5	5									2	2,5	2,5
124	5	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									5,3	5,5	5,5									2,3	3	3

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 200
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD																					
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)										
125	6	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez									5,6	5,5	5,5									2,2	4	4
126	7	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan									6,5	7,5	7,5									3,1	3,5	3,5
127	8	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan									7,1	NE	NE									4,3	NE	NE
128	9	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel									5,6	5,8	5,8									3	3	3
129	10	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									5,6	5,6	5,7									2,9	3	3
130	11	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan									7,1	6,5	6,5									3,9	4	4
131	12	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									6,8	11	11									2,2	4	4
132	13	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									NE	NE	NE									NE	NE	NE
133	14	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan									7	NE	NE									4,3	NE	NE
134	15	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel									5,4	6	6									2,3	2,5	2,5
135	16	*Bauhinia forficata* Link									7,2	8,5	8,6									3,9	5	5,5
136	17	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									7	7	7,2									2,7	3,5	3,5
137	18	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									6,7	7	7,1									2,1	3	3
138	19	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									6,6	7	7,3									2,6	3	3,2
139	20	*Acacia plumosa*									NE	NE	NE									NE	NE	NE
140	21	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									6,5	NE	NE									2,1	NE	NE
141	22	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel									7,3	7,5	7,5									3,2	3,5	3,5
142	23	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez									5,6	6,5	6,5									4	4	4
143	24	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez									7	7	7,2									3,5	3,5	3,5
145	25	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo (novo recrutamento)											5,2											1,6
146	26	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez (novo recrutamento)											5,4											1,8

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 201
Mov. 4

Quadro 5-19. Médias de Circunferências à Altura do Peito (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 06 MD do Programa de Monitoramento da FLORA na PCH Cantú 2 durante a 2018 e a primeira campanha de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. C.A.P. – Circunferência à Altura do Base do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD							
		Nome Científico	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência C.A.P. (cm)			Altura (m)			
1	6135	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	
2	6406	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	7,9	9	8,3	3,5	4	3,7	
3	6407	*Trema micrantha* (L.) Blume	40	40	40,0	7,5	7,5	7,5	P
4	6408	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	16,3	16,3	16,3	4,5	4,5	4,5	ST
5	6410	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	12,1	12,4	12,3	4	4	4,0	
6	6413	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	13,3	15	14,3	4	7	5,3	SI
7	6414	*Bauhinia forficata* Link	12,3	16,5	14,0	3,7	6	5,2	SI
8	6418	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	10,1	102	19,1	2,5	4	3,4	SI
9	6420	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	9	10,5	9,9	3,5	3,5	3,5	
10	6421	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	13,2	18,2	16,4	4,5	5	4,8	
11	6434	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	18,4	19,8	19,0	3,2	7	4,7	P
12	6445	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	13,7	15	14,4	4	6	4,8	SI
13	6448	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	14,7	20,1	17,0	3,7	7	5,2	SI
14	6458	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	9,5	10,2	9,8	3,5	3,5	3,5	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 202
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD						
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência C.A.P. (cm)			Altura (m)			
15	6460	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	15	18,2	16,9	4	6,2	4,7	P
16	6464	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	7,3	7,8	7,6	2,5	2,5	2,5	SI-ST
17	6466	*Bauhinia forficata* Link	17,8	18,4	18,2	6	6	6,0	SI
18	6472	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	ST
19	6482	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	10	10,3	10,2	2,5	2,5	2,5	ST
20	6491	*Bauhinia forficata* Link	18,4	20,8	19,9	5,6	6,5	6,1	SI
21	6495	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	14,8	15	14,9	4	4	4,0	SI
22	6499	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	50,9	52	51,7	15	15	15,0	SI-ST
23	6746	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	7,4	11,5	9,5	2,2	4,4	3,4	P
24	6799	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	18	23,3	20,4	5,5	9	7,3	ST
25	6812	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	9,5	9,6 42,3	9,6 41,2	3,5	11	6,8	SI-ST
	A1877—6978	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	40			10	10	10,0	SI-ST
26	6813	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	9,5	12,5	11,3	2,5	6	4,6	
27	6817	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	9,8	11,1	10,7	4	6,5	4,9	ST
28	6819	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	26,7	32,5	29,8	6,5	8,5	7,6	SI-ST
29	6835	*Solanum granuloso-leprosum* Dunal	33	33	33,0	5,5	5,5	5,5	
30	6850	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	12	13,3	12,6	2,4	4	3,4	SI
31	6851	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.)	17,8	17,8	17,8	4	4	4,0	ST

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 203
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD						
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência C.A.P. (cm)			Altura (m)			
		Mez							
32	6857	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	7,8	10,5	9,0	3	7	5,1	SI-ST
33	6867	*Cupania vernalis* Cambess.	7,4	13,1	11,4	3	7	4,6	SI
34	6869	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	
35	6907	*Luehea divaricata* Mart.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	SI
36	6911	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	13,4	15,1	14,3	4,5	6,5	5,6	SI
37	6912	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	8,2	8,2	8,2	3,5	3,5	3,5	P
38	A2379--6918	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	7	8	7,3	2,5	3	2,7	SI
39	6919	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10	10,4	10,2	3,5	3,5	3,5	P
40	6921	*Bauhinia forficata* Link	2	9,6	8,0	2,5	2,7	2,6	SI
41	6923	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	ST
42	6926	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	15,6	17,5	17,0	5	7	6,0	ST
43	6927	*Phytolacca dioica* L.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	
44	6929	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	15,5	17	16,3	4,7	7	5,8	SI
45	6931	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	7,2	7,2	7,2	5	5	5,0	SI
46	6938	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	12,6	16	14,0	4	4	4,0	SI
47	6948	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	8,5	11	9,5	3,2	4	3,6	SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 204
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD						
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência C.A.P. (cm)			Altura (m)			
48	6961	*Bauhinia forficata* Link	8,6	17,6	15,4	2,8	5	4,5	SI
49	6973	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	15,9	19,1	18,1	4	5	4,6	P
50	6977	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	6,5	31,7	22,8	2,8	9	6,1	SI-ST
51	6980	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	ST
52	6982	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	9,4	11	10,3	2,5	6,5	5,0	ST
53	6989	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	13	15,8	14,4	2	4,5	3,5	P
54	10246	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	18,9	18,9	18,9	5	5	5,0	ST
55	10337--10317	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	24,9	26,5	25,7	4	4,5	4,3	
56	10342	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	17,3	25,5	21,2	5	10	7,5	ST
57	10354	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	9,4	11,3	10,1	1	5	2,6	P
58	10355	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	6,2	7,6	6,7	2	7	3,1	SI
59	10357	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6,6	10,3	9,3	3	4	3,4	P
60	10360	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	9,4	10,4	9,9	3	4	3,2	P
61	10362	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	7	10,2	8,9	3	3,5	3,2	P
62	10337--6905	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	8	23,8	14,6	5	6	5,6	SI-ST
63	10345--6447	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	20	26,5	23,0	4	4	4,0	
64	10352--6810	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	22	24,3	23,2	3,5	3,5	3,5	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 205
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD						
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência C.A.P. (cm)			Altura (m)			
65	10358--A1698	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	3,1	9,1	7,4	3,5	4	3,8	ST
66	10369--6426	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	13,1	13,6	13,4	4	4	4,0	
67	10829--A0659	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	23,5	32,8	29,0	4,5	4,5	4,5	
68	A0660	*Melia azedarach* L.	49,4	55,8	54,0	9	9	9,0	
69	A0662	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	9,5	10,1	9,8	3,5	3,5	3,5	
70	A0665	*Cestrum intermedium* Sendtn.	9,1	9,4	9,2	3	3,5	3,2	
71	10890--A0668	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	84	121,5	106,6	12	12	12,0	
72	A0670	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	9	15,2	10,8	3,2	6	4,3	SI
73	A0964--6836	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	18,1	21,7	20,4	4	4	4,0	
74	A0965		7,4	9,1	8,5	3,5	3,5	3,5	
75	A0993	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	8	8	8,0	2,5	2,5	2,5	
76	A0994	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	8	8	8,0	3	3	3,0	ST
77	A0995	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	7,5	7,5	7,5	2,5	2,5	2,5	ST
78	A0999	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	ST
79	A1692	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	21,3	21,4	21,4	5,5	5,5	5,5	ST
80	A1693	*Bauhinia forficata* Link	7	7,6	7,3	3,5	5	4,1	SI
81	A1694	*Bauhinia forficata* Link	8,3	21,3	12,2	3,5	6	4,8	SI
82	A1695	*Bauhinia forficata* Link	13,4	15,6	15,0	4,5	8	6,1	SI
83	A1696	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	11	12	11,7	4	4,5	4,3	
84	A1697	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	7,4	9	8,0	3	3	3,0	
85	A1699	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	7	9,5	8,0	2,8	4,5	3,2	SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 206
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD						
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência C.A.P. (cm)			Altura (m)			
86	A1700	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	8	9,1	8,8	3	5,8	4,2	ST
87	A1806--6781	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	54	58	56,8	10	10	10,0	P
88	A1807--A0664	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	21,6	22	21,9	6	6	6,0	
89	A1808--A0661	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	15,1	15,6	15,4	3,5	4	3,8	
90	A1823--6468	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	7,5	8,7	8,1	3	5,2	3,8	SI
91	10890--A1836--6924	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	58	121,5	79,3	10	12	10,7	
92	A1838--6431	*Luehea divaricata* Mart.	22,8	34,5	29,1	5,5	9	6,6	SI
93	A1844--A0998	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	7,9	7,9	7,9	3	3	3,0	ST
94	10849--S/PLACA	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	46	51,5	49,7	6,5	6,5	6,5	
95	A1848--6818	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	11,8	13,1	12,5	3,5	3,5	3,5	
96	A1851	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	28,5	31,7	30,1	4	4	4,0	
97	A1875--A0666	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	44,1	46,6	45,3	10	10	10,0	ST
98	A2340	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	3,3	7,1	6,5	3	5	3,9	ST
99	A2341	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	5,5	6,9	6,2	2,5	3,1	2,9	ST
100	A2393--	*Cestrum intermedium* Sendtn.	20,8	20,8	20,8	0	0	#DIV/0!	
101	A2394--6404	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	22,3	25	24,0	3,5	3,5	3,5	
102	10826--A2395--	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	10	10,7	10,3	3	3	3,0	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 207
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD						
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência C.A.P. (cm)			Altura (m)			
	6478								
103	A2396--6485	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	33,3	38,8	36,1	5	5	5,0	
104	A2397--A0996	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	6,5	10	8,0	2,5	4,5	3,4	ST
105	A2398--A0998	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	8,1	9	8,6	3	3	3,0	ST
106	A2399--A0997	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	8	8,5	8,3	2,5	2,5	2,5	ST
107	10891	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	9,2	14,5	12,1	3,5	5,2	4,1	SI
108	10892	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	14,6	15,9	15,1	4	6	4,7	SI
109	10895	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	8,3	9	8,7	3,3	4,5	3,8	ST
110	10896	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	9,3	10,2	9,9	4	6	4,8	ST
111	10899	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	8,3	9,6	9,2	4	5,8	4,4	ST
112	10830		18,5	21,2	20,3	10	10	10,0	
113	10358	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	7,8	9	8,5	4,1	6	4,9	ST
114	10369		13	14,5	14,0	4	4	4,0	
115	10371	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	25	25,6	25,4	7	7	7,0	
116	A1849	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	7	8,6	8,1	1,5	1,5	1,5	ST
117	10840	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	7,5	12,6	9,8	2,6	4	3,2	SI
118	10850	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	14,2	15,6	14,8	4,7	5	4,9	SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 208
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD						
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência C.A.P. (cm)			Altura (m)			
119	10370	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	34,5	34,8	34,7	8	8	8,0	
120	1	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	7,5	7,8	7,6	3	3,1	3,0	P-SI
121	2	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	5,5	8	6,6	2,7	4	3,5	SI
122	3	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	5,8	7	6,6	2,5	5	3,5	SI
123	4	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	5	5,4	5,1	2	2,5	2,3	
124	5	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	5,3	5,5	5,4	2,3	3	2,8	
125	6	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	5,5	5,6	5,5	2,2	4	3,4	
126	7	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	6,5	7,5	7,2	3,1	3,5	3,4	
127	8	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	7,1	7,1	7,1	4,3	4,3	4,3	
128	9	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	5,6	5,8	5,7	3	3	3,0	
129	10	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	5,6	5,7	5,6	2,9	3	3,0	
130	11	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	6,5	7,1	6,7	3,9	4	4,0	
131	12	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	6,8	11	9,6	2,2	4	3,4	
132	13	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	
133	14	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	7	7	7,0	4,3	4,3	4,3	
134	15	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	5,4	6	5,8	2,3	2,5	2,4	
135	16	*Bauhinia forficata* Link	7,2	8,6	8,1	3,9	5,5	4,8	
136	17	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	7	7,2	7,1	2,7	3,5	3,2	
137	18	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	6,7	7,1	6,9	2,1	3	2,7	
138	19	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	6,6	7,3	7,0	2,6	3,2	2,9	
139	20	*Acacia plumosa*	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	
141	21	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	6,5	6,5	6,5	2,1	2,1	2,1	
142	22	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	7,3	7,5	7,4	3,2	3,5	3,4	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 209
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 6 MD							
		Nome Científico	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência C.A.P. (cm)			Altura (m)			
143	23	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	5,6	6,5	6,2	4	4	4,0	
144	24	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	7	7,2	7,1	3,5	3,5	3,5	
145	25	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo (novo recrutamento)	5,2	5,2	5,2	1,6	1,6	1,6	
146	26	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez (novo recrutamento)	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	

Quadro 5-20. Lista das espécies de plantas presentes na parcela 01 ME do Programa de Flora da PCH Cantú 2, Paraná. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. CAP – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho, constatações desta campanha (NE; rebrotando; Morta). A primeira coluna, Espécime Arbóreo, indica o número exato de árvores por parcela, após descontar as ramificações tratadas como indivíduos isolados em relatórios anteriores.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m^3)
1	A1496—6017	Angico-branco (NE)	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	0,068992
2	6186	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	38,2	8	0,247708
3	6190	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	59,1	12	
4	10853--6195	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	0,027966
5	6299	Ariticum-cagão (rebrotou)	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	26	7	0,000515
6	6304	Ariticum-cagão (rebrotou)	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	6,6	2	
7	6312	Canela-sebo (Morta)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	†	†	
8	6313	Leiteiro (rebrotou)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	†	†	
9	6327	Ariticum-cagão (NE)	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	†	†	0,042552
10	6609	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.)	Fabaceae	30	8	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 210
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m^3)
			M.J.Silva & A.M.G. Azevedo				
11	6628	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
12	6630	Ariticum-cagão (NE)	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	NE	NE	
13	6636	Ariticum-cagão (NE)	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	NE	NE	
14	6655	Angico-branco (NE)	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	
15	10801--6682	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
16	6684	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	18,26981
17	6686	Angico-vermelho (ramo principal)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	556	10	
	6689	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	35		
18	6807	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
19	10862--6933	Coerana (Morta)	*Cestrum intermedium* Sendtn.	Solanaceae	†	†	0,005466
20	6952	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	13,6	5	
21	6968	Leiteiro (rebrotando)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	†	†	
22	10852	Canela-merda (NE)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE	
23	10860	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE	
24	10867	Esporão (NE)	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.	Cannabaceae	NE	NE	0,001921
25	10869	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	8,5	4,5	
26	10872	Espécie não ident. (NE)			NE	NE	0,00566
27	10880	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	11,3	7,5	0,005493
28	10886	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	13	5,5	
29	A0634	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	0,011489
30	A0640	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	18	6	0,020425
31	A0695	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	24	6	0,150066
32	A0697	Louro	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	46	12	
33	A1025	Coerana	*Cestrum intermedium* Sendtn.	Solanaceae	NE	NE	
34	A1033	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
35	A1038	Pata-de-vaca (Morta)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†	0,017978
36	A1068	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	19,5	8	
37	10819--	Esporão (NE)	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.	Cannabaceae	NE	NE	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 211
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
	A1069						
38	A1070	Urtiga-mansa (NE)	*Boehmeria caudata* Sw.	Urticaceae	NE	NE	
39	A1071	Urtiga-mansa (NE)	*Boehmeria caudata* Sw.	Urticaceae	NE	NE	0,011109
40	A1072--A1601	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	17,7	6	0,007686
41	A1086	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	17	4,5	0,010004
42	A1405--A4690-6290	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	18,4	5	
43	A1409	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	0,010248
44	A1414--6243	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	17	6	
45	10383	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	0,007455
46	A1424--6329	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	14,5	6	
47	A1430--6643	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	0,011102
48	A1446--6314	Canela-sebo	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	17	6,5	0,204461
49	A1447--6241	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	62	9	0,015025
50	A1451--6300	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	21,5	5,5	0,043203
51	A1470--A1490--6656	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	28,5	9	0,130551
52	A1472--	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	47	10	0,013577
	A1498--6839	Angico-vermelho	*P. rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae			
53	A1492--A4692--	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	18,8	6,5	0,012293
54	A1495--6611	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	21,5	4,5	0,007001

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 212
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
55	A1497--A4691	Lixeira	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	Verbenaceae	13,5	6,5	0,205726
56	A1644	Ariticum-cagão (NE)	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	59	10	
57	A1879	Pata-de-vaca (NE)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE	0,01086
58	10855--A2159	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	17,5	6	0,001921
59	A2343	Ariticum-cagão	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	8,5	4,5	0,024009
60	10379--A1402--	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	25,	6,5	0,148269
61	10877--A4689--6618	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	56	8	0,020573
62	A4690	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	22,3	7	
63	A4692--A1873	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
64	A4693--6383	Leiteiro (Morta)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	†	†	0,006463
65	10378	Pata-de-vaca (NE)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	13,5	6	0,002135
66	A1419	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	8,5	5	0,003496
67	10861	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	13	3,5	
68	10831	Pata-de-vaca (Morta)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†	
69	1	coerana (Recrutamento)	*Cestrum intermedium* Sendtn.	Solanaceae	NE	NE	0,004779
70	2	Canela-merda (Recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	15,2	3,5	0,003045
71	3	Chau-chau (Recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	10,7	4,5	0,003019
72	4	Chau-chau (Recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	11,3	4	0,0024
73	5	Pata-de-vaca (recrutamento)	*Bauhinia forficata* Link	Bignoniaceae	9,5	4,5	0,004495
74	6	Cafezeiro-do-mato (recrutamento)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	13	4,5	0,00082
76	8	leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	6,8	3	0,000719
75	7	araticum-cagão	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	7,8	2	0,000772

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 213
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 ME				
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
		(recrutamento)					
78	10	pata-de-vaca (recrutamento)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	6,6	3	0,000844
77	9	leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	6,9	3	0,000999
79	11	pata-de-vaca (recrutamento)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	6,5	4	
80	12	Pata-de-vaca (recrutamento)	*Bauhinia forficata* Link	Bignoniaceae	NE	NE	0,000638
81	13	Pata-de-vaca (recrutamento)	*Bauhinia forficata* Link	Bignoniaceae	6	3	0,000749
82	14	arranha-gato	*Acacia plumosa*	Fabaceae	6,5	3	
83	15	chau-chau (recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	9.3	3,5	0,000572
84	16	Pata-de-vaca (recrutamento)	*Bauhinia forficata* Link	Bignoniaceae	5,5	3,2	0,000874
85	17	Canela-merda (Recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	6,8	3,2	0,068992

Quadro 5-21. Comparação das medidas de C.A.P. e Altura de espécimes presentes na parcela 01 ME (Margem Esquerda) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2018 e o primeiro semestre de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. C.A.P. – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 ME																						
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)										
1	A14966017	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	49,7	48,2	52	52	52		NE	NE	NE	NE	NE	10	10	10	10	10		NE	NE	NE	NE	NE
2	6186	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	36,7	37,1	38,5	38,5	38,5	37	37	32,5	36	38	38,2	9	9	9	9	9	12	12	12	9	8	8

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 214
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 ME																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)									
3	6190	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	ne	51	52,9	54	54	52	52	52,5	53	59	59,1	NE		7,5	7,5	7,5	11	11	7,5	11,5	12	12
4	10853-6195	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	20,1	24,5	24,5	24,5		NE	NE	26	NE	NE	NE		5,5	5,5	5,5		NE	NE	5	NE	NE
5	6299	*Annona cacans* Warm.	24,2	25,1	25,6	26,6	†	†	†	†	†	26	26	10	10	10	10	†	†	†	†	†	7	7
6	6304	*Annona cacans* Warm.	18,3	17,5	†	†	†	†	†	†	†	6,5	6,6	6	6	†	†	†	†	†	†	†	2	2
7	6312	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	80,3	78	†	†	†	†	†	†	†	†	†	13	13	†	†	†	†	†	†	†	†	†
8	6313	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	†	†	†	†	†	†	27	†	†	†	NE	†	†	†	†	†	†	6	†	†	†
9	6327	*Annona cacans* Warm.	17,8	18	18,8	18,8	†	†	†	NE	†	†	†	9	9	9	9	†	†	†	NE	†	†	†
10	6609	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	20,1	28,3	29,8	30,2	30,2	28	28	28,4	29,8	30	30	11	11	11	11	11	8	8	11	11	8	8
11	6628	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
12	6630	*Annona cacans* Warm.	24,7	25	26,3	26,3	26,3	24	24	NE	NE	NE	NE	4	4	4,5	4,5	4,5	5,2	5,2	NE	NE	NE	NE
13	6636	*Annona cacans* Warm.	26,6	28,1	NE	26,6	26,6	NE	NE	NE	NE	NE	NE	10	10	NE	6	6	NE	NE	NE	NE	NE	NE
14	6655	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
15	10801--	*Tabernaemontana*	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 215
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 ME																						
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)											
	6682	*catharinensis* A.DC.																							
16	6684	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
17	6686	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	55	55	58,6	58,6	58,6	56	56	55,5	58,5	55	556	13	13	13	13	13	11	11	13	13	10	10
	6689	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	34,5	34,2	35,5	36,5	36,5	35,2	35,2			35	35	13	13	13	13	13	11						
18	6807	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
19	10862--6933	*Cestrum intermedium* Sendtn.	12,2	12	13,6	†	†	†	†	†	†	†	†	3	3	4	†	†	†	†	†	†	†	†	†
20	6952	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	12	13,3	14,3	14,3	13,5	13,5	13,5	13	13,5	13,6	NE		4,	4	4	4,5	4,5	4,8	4,3	5	5
21	6968	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10,9	10	11,9	11,9	11,9	5	5	NE	†	†	†	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5	2,3	2,3	NE	†	†	†
22	10852	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez			16,9	20,2	20,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE			3,5	3,5	3,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE
23	10860	*Bauhinia forficata* Link			8,2	8,8	8,8	8	8	NE	9,5	NE	NE			2,5	2,5	2,5	4,2	4,2	NE	4,8	NE	NE
24	10867	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.			9,2	10,7	10,7	NE	NE	NE	NE	NE	NE			3	3	3	NE	NE	NE	NE	NE	NE
25	10869	*Bauhinia forficata* Link			7,2	8,1	8,1	9,5	9,5	NE	7,8	8,5	8,5			3	3	3	4,2	4,2	NE	4	4,5	4,5
26	10872	espécie não identificada			8	10,3	10,3	NE	NE	NE	NE	NE	NE			2	2	2	NE	NE	NE	NE	NE	NE
27	10880	*Bauhinia forficata*				11,6	11,6	10	10	NE	11,2	11,2	11,3				2	2	4,1	4,1	NE	7,3	7,3	7,5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 216
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 ME																					
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)										
		Link																						
28	10886	*Bauhinia forficata* Link			8,9	9,2	9,2	ne	NE	NE	12,4	13	13			3	3	3	NE	NE	NE	4,8	5,5	5,5
29	A0634	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	22,5	23,8	24,9	26,3	26,3	24,5	24,5	25	NE	NE	NE	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	6,5	6,5	4,5	NE	NE	NE
30	A0640	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	ne	16,1	17,8	18,3	18,3	17,5	17,5†	18	17,8	18	18	ne		4	4	4	4,9	4,9	4,0	6	6	6
31	A0695	*Bauhinia forficata* Link	9,4	ne	ne	ne	19	ne	NE	NE	23,8	24	24	2	ne	ne	ne	4	ne	NE	NE	6,7	6	6
32	A0697	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	45,3	45,9	46,2	46,2	46,2	44,8	44,8	46,2	46,5	46	46	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
33	A1025	*Cestrum intermedium* Sendtn.	ne	4,8	15,9	16,6	16,6	14	14	NE	NE	NE	NE	ne	2	3,5	3,5	3,5	3,8	3,8	NE	NE	NE	NE
34	A1033	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	11,4	12,2	12,6	13,4	13,4	27,1	27,1	NE	13	NE	NE	2,5	2,5	4	4	4	6,1	6,1	NE	4,3	NE	NE
35	A1038	*Bauhinia forficata* Link	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
36	A1068	*Bauhinia forficata* Link	12,4	13	14,6	15,5	15,5	16	16	NE	17,8	19,5	19,5	3,3	3,3	3,5	3,5	3,5	7	7	NE	7,5	8	8
37	10819--A1069	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.			21,3	24,5	24,5	ne	NE	NE	NE	NE	NE			3,5	3,5	3,5	ne	NE	NE	NE	NE	NE
38	A1070	*Boehmeria caudata* Sw.			ne	ne	6,8	†		NE	NE	NE	NE			ne	ne	3	†		NE	NE	NE	NE
39	A1071	*Boehmeria caudata* Sw.	ne	ne	8,8	†	†	†	†	NE	NE	NE	NE	ne	ne	3	†	†	†		NE	NE	NE	NE
40	A1072--A1601	*Casearia sylvestris* Sw.	12,2	12	14,5	15,3	15,3	16,8	16,8	16,5	16,5	17,5	17,7	3	3	3,5	3,5	3,5	6,1	6,1	3,5	5,5	6	6
41	A1086	*Tabernaemontana*	11,6	12	13,9	14,2	14,2	14,2	14,2	14,7	13,9	16,5	17	2,5	2,5	3	3	3	3,8	3,8	3,5	3	4,5	4,5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 217
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 ME																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)									
		catharinensis A.DC.																					
42	A1405--A4690-6290	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	ne	15,8	16,8	18,2	18,2	17	17	NE	16,8	18	18,4	ne	3,5	3,5	4	4	5,6	5,6	NE	5,9	5	5
43	A1409	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	9,1	10,1	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE	3	4	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE
44	A1414--6243	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	15	15,8	16,2	17	17	16	16	17	17	17	17	3	3	4,5	4,5	4,5	5,2	5,2	6,6	5,8	6	6
45	10383	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	28,7	30,2	30,8	30,9	30,9	51,5	51,5	NE	NE	NE	NE	8	8	8	9	9	6	6	NE	NE	NE	NE
46	A1424--6329	*Bauhinia forficata* Link	ne	12,2	13,6	ne	ne	17,2	17,2	NE	13,7	14,5	14,5	ne		4	ne	ne	5,9	5,9	NE	5,8	6	6
47	A1430--6643	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	36,3	37,9	38,9	38,9	38,9	38	38	38,5	37,4	NE	NE	9	9	9	9	9	12	12	9	9	NE	NE
48	A1446--6314	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	15,8	15,2	17,3	17,3	17,3	16,5	16,5	16,3	15,6	17	17	3	3	3,5	3,5	3,5	5	5	5,8	5,8	6,5	6,5
49	A1447--6241	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	54	55,2	58,6	60,2	60,2	59	59	60	62	62	62	11	11	11	11	11	11,5	11,5	11	11	9	9
50	A1451--6300	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	17,8	15,2	19,5	20,3	20,3	19,2	19,2	NE	20,6	21,5	21,5	2	2	3,3	3,3	3,3	6,3	6,3	NE	5	5,5	5,5
51	A1470--A1490--6656	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	26,2	26,3	27,3	27,7	27,7	27,3	27,3	27,5	28	28,5	28,5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	9	9
52	A1472--	*Parapiptadenia rigida* (Benth.)	48,3	47	47	47	47	44,3	44,3	45	47,3	47	47	7	7	7	7	7	13	13			10	10

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 218
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 ME																					
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)										
		Brenan																						
	A1498--6839	*P. rigida* (Benth.) Brenan	53	56,1	56,3	56,5	56,5	56,6	56,6					9	9	9	8	8	13					
53	A1492--A4692--	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	ne	13,1	16,9	16,9	16,9	16,8	16,8	NE	16,3	18,5	18,8	ne			4	4	5,8	5,8	NE	6,3	6,5	6,5
54	A1495--6611	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	17,1	18,2	20,8	20,8	20,8	21	21	21,8	21,7	21,5	21,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5	5,8	4,9	4,5	4,5
55	A1497--A4691	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	8,7	9,1	11,3	12	12	11,2	11,2	11,5	12,5	13,5	13,5	2,5	2,5	3	3	3	5,3	5,3	4,1	4,8	6,5	6,5
56	A1644	*Annona cacans* Warm.	ne	9,1	ne	ne	ne	ne	NE	NE	56,3	59	59	ne	3	ne	ne	ne	ne	NE	NE	9	10	10
57	A1879	*Bauhinia forficata* Link	9,3	ne	ne	ne	ne	ne	NE	NE	17,8	NE	NE	2,5	ne	ne	ne	ne	ne	NE	NE	7,5	NE	NE
58	10855--A2159	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10,6	11	12,2	12,3	12,3	11,7	11,7	NE	13	17,5	17,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4,1	4,1	NE	4,3	6	6
59	A2343	*Annona cacans* Warm.	ne	6,1	7,4	7,1	7,1	5,7	5,7	7,2	7,2	8,5	8,5	ne		2	2	2	1,9	1,9	2,0	2,1	4,5	4,5
60	10379--A1402--	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10,5	ne	14,9	16,2	16,2	16	16	16	17	25	25,	3	ne	4	4	4	5,8	5,8	5	5	6,5	6,5
61	10877--A4689--6618	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	45	49,8	55,5	55,5	55,5	49,8	49,8	52,2	52,6	56	56	7	7	8	8	8	9	9	9	8	8	8
62	A4690	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	14,8	15,5	17,9	ne	ne	17,8	17,8	NE	17,6	22	22,3	3	3	3,5	ne	ne	4,7	4,7	NE	5	7	7
63	A4692--A1873	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	12,6	14,8	16,9	17,2	17,2	16,4	16,4	NE	16,7	NE	NE	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5	5	5	NE	4,5	NE	NE
64	A4693--6383	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
65	10378	*Bauhinia forficata*			8,2	ne	7,7	ne	NE	NE	12,5	13,5	13,5			3	ne	3	ne	NE	NE	5,9	6	6

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 219
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 ME																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)									
		Link																						
66	A1419	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.			10,2	10,7	10,7	9,3	9,3	9,5	10,2	8,5	8,5			3,5	3,5	3,5	4	4	4,9	4,3	5	5
67	10861	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.			21,2	22,2	22,2	21,5	21,5	NE	12,7	13	13			5	5	5	8	8	NE	2,6	3,5	3,5
68	10831	*Bauhinia forficata* Link			8,2	8,2	8,2	ne	NE	NE	†	†	†			3,5	3,5	3,5	ne	NE	NE	†	†	†
69	1	*Cestrum intermedium* Sendtn.						4,8 + 6,8 + 11	4,8 + 6,8 + 11	NE	NE	NE	NE						3,7	3,7	NE	NE	NE	NE
70	2	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez						8,8	8,8	NE	13,8	15	15,2						4	4	NE	5,8	3,5	3,5
71	3	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.						10,3	10,3	NE	10	10,5	10,7						3,2	3,2	NE	4,4	4,5	4,5
72	4	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.						7,2	7,2	NE	11,5	11	11,3						3,4	3,4	NE	4,7	4	4
73	5	*Bauhinia forficata* Link						8,5	8,5	NE	7,8	9,5	9,5						4,8	4,8	NE	4	4,5	4,5
74	6	*Casearia sylvestris* Sw.						10,2	10,2	NE	13	13	13						4,1	4,1	NE	3,4	4,5	4,5
75	7	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									6,5	6,5	6,8									2,9	3	3
76	8	*Annona cacans* Warm.									6,3	7,5	7,8									1,8	2	2
77	9	*Bauhinia forficata* Link									6,1	6,5	6,6									2,8	3	3

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 220
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 ME																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)									
78	10	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									6,3	6,5	6,9									2,7	3	3
79	11	*Bauhinia forficata* Link									6	6,5	6,5									3,8	4	4
80	12	*Bauhinia forficata* Link									12,5	NE	NE									5,7	NE	NE
81	13	*Bauhinia forficata* Link									6	6	6									3	3	3
82	14	*Acacia plumosa*									NE	6,5	6,5									NE	3	3
83	15	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.									7,8	9	9.3									3,4	3	3,5
84	16	*Bauhinia forficata* Link										5	5,5										3	3,2
85	17	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez										6,5	6,8										2,5	3,2

Quadro 5-22. Médias de Circunferências à Altura do Peito (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 01 ME do Programa de Monitoramento da Flora na PCH Cantú 2 durante a 2018 e a primeira campanha de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. C.A.P. – Circunferência à Altura do Base do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 ME							
		Nome Científico	Mínimo	Máximo	Média	Minimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência – C.A.P. (cm)			Altura (m)			
1	A1496—6017	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	48,2	52	50,8	10	10	10,0	P-SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 221
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 ME						
			Mínimo	Máximo	Média	Minimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência – C.A.P. (cm)			Altura (m)			
2	6186	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	32,5	38,5	37,1	8	12	9,6	P-SI
3	6190	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	51	59,1	54,0	7,5	12	9,7	SI-ST
4	10853--6195	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	20,1	26	23,9	5	5,5	5,4	P
5	6299	*Annona cacans* Warm.	24,2	26,6	25,6	7	10	9,0	ST
6	6304	*Annona cacans* Warm.	6,5	18,3	12,2	2	6	4,0	ST
7	6312	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	78	80,3	79,2	13	13	13,0	ST
8	6313	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	27	27	27,0	6	6	6,0	P
9	6327	*Annona cacans* Warm.	17,8	18,8	18,4	9	9	9,0	ST
10	6609	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azev.	20,1	30,2	28,4	8	11	9,9	SI
11	6628	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P
12	6630	*Annona cacans* Warm.	24	26,3	25,2	4	5,2	4,6	ST
13	6636	*Annona cacans* Warm.	26,6	28,1	27,0	6	10	8,0	ST
14	6655	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P-SI
15	10801--6682	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P
16	6684	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P
17	6686	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	55	556	102,1	10	13	12,1	SI-ST
	6689	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	34,2	36,5	35,3	11	13	12,7	SI-ST
18	6807	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	
19	10862--6933	*Cestrum intermedium* Sendtn.	12	13,6	12,6	3	4	3,3	
20	6952	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	12	14,3	13,5	4	5	4,5	P
21	6968	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	5	11,9	9,5	2,3	3,5	2,9	P
22	10852	*Nectandra megapotamica* (Spreng.)	16,9	20,2	19,1	3,5	3,5	3,5	ST
23	10860	*Bauhinia forficata* Link	8	9,5	8,6	2,5	4,8	3,5	SI
24	10867	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.	9,2	10,7	10,2	3	3	3,0	
25	10869	*Bauhinia forficata* Link	7,2	9,5	8,4	3	4,5	3,8	SI
26	10872		8	10,3	9,5	2	2	2,0	
27	10880	*Bauhinia forficata* Link	10	11,6	11,0	2	7,5	4,9	SI
28	10886	*Bauhinia forficata* Link	8,9	13	11,0	3	5,5	4,1	SI
29	A0634	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	22,5	26,3	24,7	4,5	6,5	5,0	P

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 222
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 ME							
		Nome Científico	Mínimo	Máximo	Média	Minimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência – C.A.P. (cm)			Altura (m)			
30	A0640	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	16,1	18,3	17,8	4	6	4,9	P
31	A0695	*Bauhinia forficata* Link	9,4	24	20,0	2	6,7	4,9	SI
32	A0697	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	44,8	46,5	45,8	12	12	12,0	P-SI
33	A1025	*Cestrum intermedium* Sendtn.	4,8	16,6	13,7	2	3,8	3,4	
34	A1033	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	11,4	27,1	16,3	2,5	6,1	4,2	P
35	A1038	*Bauhinia forficata* Link	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	SI
36	A1068	*Bauhinia forficata* Link	12,4	19,5	16,0	3,3	8	5,5	SI
37	10819--A1069	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.	21,3	24,5	23,4	3,5	3,5	3,5	
38	A1070	*Boehmeria caudata* Sw.	6,8	6,8	6,8	3	3	3,0	
39	A1071	*Boehmeria caudata* Sw.	8,8	8,8	8,8	3	3	3,0	
40	A1072--A1601	*Casearia sylvestris* Sw.	12	17,7	15,6	3	6,1	4,5	SI
41	A1086	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	11,6	17	14,2	2,5	4,5	3,4	P
42	A1405--A4690-6290	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	15,8	18,4	17,4	3,5	5,9	4,7	P
43	A1409	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	9,1	10,1	9,6	3	4	3,5	P
44	A1414--6243	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	15	17	16,5	3	6,6	4,9	P
45	10383	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	28,7	51,5	36,4	6	9	7,7	SI-ST
46	A1424--6329	*Bauhinia forficata* Link	12,2	17,2	14,7	4	6	5,6	
47	A1430--6643	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	36,3	38,9	38,1	9	12	9,7	P-SI
48	A1446--6314	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	15,2	17,3	16,5	3	6,5	4,6	ST
49	A1447--6241	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	54	62	59,3	9	11,5	10,7	SI-ST
50	A1451--6300	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	15,2	21,5	19,5	2	6,3	4,3	P
51	A1470--A1490--6656	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azev.	26,2	28,5	27,5	6	9	6,5	SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 223
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 ME							
		Nome Científico	Mínimo	Máximo	Média	Minimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência – C.A.P. (cm)			Altura (m)			
52	A1472-- A1498-- 6839	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan *P. rigida* (Benth.) Brenan	44,3 53	48,3 56,6	46,5 55,9	7 8	13 13	9,0 9,3	SI-ST SI-ST
53	A1492-- A4692--	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	13,1	18,8	16,8	4	6,5	5,6	P
54	A1495-- 6611	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	17,1	21,8	20,6	2,5	5,8	4,0	P-SI
55	A1497-- A4691	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	8,7	13,5	11,5	2,5	6,5	4,2	
56	A1644	*Annona cacans* Warm.	9,1	59	45,9	3	10	8,0	ST
57	A1879	*Bauhinia forficata* Link	9,3	17,8	13,6	2,5	7,5	5,0	SI
58	10855-- A2159	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10,6	17,5	13,0	3,5	6	4,2	P
59	A2343	*Annona cacans* Warm.	5,7	8,5	7,1	1,9	4,5	2,5	ST
60	10379-- A1402--	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10,5	25	17,3	3	6,5	5,0	P
61	10877-- A4689-- 6618	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	45	56	52,5	7	9	8,1	SI-ST
62	A4690	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	14,8	22,3	18,2	3	7	4,7	P
63	A4692-- A1873	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	12,6	17,2	16,0	2,5	5	3,8	P
64	A4693-- 6383	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P
65	10378	*Bauhinia forficata* Link	7,7	13,5	11,1	3	6	4,8	SI
66	A1419	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	8,5	10,7	9,7	3,5	5	4,2	P
67	10861	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	12,7	22,2	18,4	2,6	8	5,1	P
68	10831	*Bauhinia forficata* Link	8,2	8,2	8,2	3,5	3,5	3,5	SI
69	1	*Cestrum intermedium* Sendtn.	0	0	#DIV/0!	3,7	3,7	3,7	
70	2	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	8,8	15,2	12,3	3,5	5,8	4,2	ST
71	3	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) R	10	10,7	10,4	3,2	4,5	4,0	
72	4	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) R	7,2	11,5	9,6	3,4	4,7	3,9	
73	5	*Bauhinia forficata* Link	7,8	9,5	8,8	4	4,8	4,5	SI
74	6	*Casearia sylvestris* Sw.	10,2	13	11,9	3,4	4,5	4,1	SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 224
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 1 ME						
			Mínimo	Máximo	Média	Minimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência – C.A.P. (cm)			Altura (m)			
75	7	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6,5	6,8	6,6	2,9	3	3,0	P
76	8	*Annona cacans* Warm.	6,3	7,8	7,2	1,8	2	1,9	
77	9	*Bauhinia forficata* Link	6,1	6,6	6,4	2,8	3	2,9	SI
78	10	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6,3	6,9	6,6	2,7	3	2,9	P
79	11	*Bauhinia forficata* Link	6	6,5	6,3	3,8	4	3,9	SI
80	12	*Bauhinia forficata* Link	12,5	12,5	12,5	5,7	5,7	5,7	SI
81	13	*Bauhinia forficata* Link	6	6	6,0	3	3	3,0	SI
82	14	*Acacia plumosa*	6,5	6,5	6,5	3	3	3,0	P
83	15	*Allophylus edulis* Radlk.	7,8	9	8,4	3	3,5	3,3	
84	16	*Bauhinia forficata* Link	5	5,5	5,3	3	3,2	3,1	SI
85	17	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	6,5	6,8	6,7	2,5	3,2	2,9	

Quadro 5-23. Lista das espécies de plantas presentes na parcela 02 ME do Programa de Flora da PCH Cantú 2, Paraná. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. CAP – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho, constatações desta campanha (NE; rebrotando; Morta). A primeira coluna, Espécime Arbóreo, indica o número exato de árvores por parcela, após descontar as ramificações tratadas como indivíduos isolados em relatórios anteriores.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
1	620	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	7	5	0,001448
2	6001	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	10,6	5	0,00332
3	6002	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	
4	6101	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	
5	6103	Cigarreira (ramo principal)	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	13,5	6	0,006463
	6768	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae			
6	6105	Sapuvão (NE)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE	
7	6107	Branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	19,2	7	0,015251

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 225
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
8	6108	Branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	32	6	0,036311
	6376	Branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	10,3		
9	6109	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	11,5	4	0,003126
10	6110	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	
11	6111	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	27,2	9	0,039352
12	10817--6112	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	
13	6113	Cebolão	*Phytolacca dioica* L.	Phytolaccaceae	102	14	0,860821
14	6114	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	29,5	10	0,051431
15	6116	Branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	32	10	0,060518
16	6117	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	12,6	6,5	0,006099
17	6119	Lixeira (Morta)	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	Verbenaceae	†	†	
18	6120	Sapuva (ramo principal)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	25	10	0,036937
	A2388	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	12,1	6,5	0,005624
19	6121	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	29,5	11	0,056575
	6124	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	10,2	11	0,006764
20	6122	Branquilho (Morta)	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	†	†	#VALOR!
21	6123	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	#VALOR!
22	6125	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	18	7	0,013404
23	6126	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	12	6,5	0,005532
24	6127	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	13,5	9,5	0,010232
	6372	Sapuva (ramo principal)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	19	9,5	0,020268
25	6128	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	19	9,5	0,020268
26	6129	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	10,3	5,5	0,003448
27	6369	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J.	Fabaceae	11,2	4,2	0,003114

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 226
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
			Silva & A.M.G. Azevedo				
28	6131	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	#VALOR!
29	10854--6132	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
30	6140	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	17	5	0,00854
31	6143	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	23	6,5	0,020321
32	6144	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
33	6145	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	12	5,3	0,00451
34	6147	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	12	7	0,005957
35	6151	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	9,8	6	0,003406
36	6153	Sapuvão (NE)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
37	6155	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	12	5,4	0,004596
38	6158	Sapuva (ramo principal)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	26,5	8,5	0,035277
	6379	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	16	7,5	0,011347
39	6159	Branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	29,5	13	0,066861
	6202	Branquilho	*S. commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	34	13	0,088815
	6346	Branquilho (ramo principal)	*S. commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	45	13	0,15558
	6377	Branquilho	*S. commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	43	13	0,142058
40	6160	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	9,2	3,5	0,001751
41	6161	Camboatã-vermelho	*Cupania vernalis* Cambess.	Sapindaceae	11	4,5	0,003218
42	6164	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	37	11	0,088998
43	6165	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	12	6,5	0,005532
44	6166	Sapuvão (NE)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
45	1087—6168	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	29,5	8,5	0,043717
46	6169	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	14	8	0,009267
47	6171	Pitanga	*Eugenia uniflora* L.	Myrtaceae	7,7	2,5	0,000876
48	6172	Sapuvão (NE)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
49	6173	Sapuva (antes NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	10	5	0,002955
50	6177	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	85	13	0,555093
51	10807—6221	Branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	11	3	0,002145
52	6227	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	17,9	5,5	0,010415

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 227
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
53	6303	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	12	5	0,004255
54	6305	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
55	6307	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	#VALOR!
56	6308	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	12	6	0,005106
57	6319	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	24	7,5	0,025531
58	6336	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	19,1	8	0,017248
59	6370	Cigarreira (NE)	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
60	6371	Branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	36,5	6	0,047241
61	6382	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
62	6384	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	#VALOR!
63	6389	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
64	6390	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	7,2	3,5	0,001072
65	6405	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	10,5	5	0,003258
66	6416	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	20,5	9	0,022353
67	6748	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	#VALOR!
	6780	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†		0
68	6750	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	16	7	0,010591
69	6755	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	#VALOR!
70	6760	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	#VALOR!
71	6766	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	#VALOR!
72	6770	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	14	7	0,008108
73	6771	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	22	6	0,017163
74	6791	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	19	7	0,014934
75	6792	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	11,3	7,5	0,00566
76	6309	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	22	8	0,022883
	6701	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	16,5	6	0,009654
	6802	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	25	9,5	0,03509
	6806	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	26	9,5	0,037954
	10874--067--6798	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	20	6,5	0,015366 0,009267

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 228
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
	A1413--6801	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	14	8	
77	6809	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	#VALOR!
78	10865	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	8	3	0,001135
79	A0628	Branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	NE	NE	#VALOR!
80	10879--A0872	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	29,5	10	0,051431
81	A1045	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	7,2	4,5	0,001379
82	A1046	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	6,5	2,6	0,000649
83	A1073	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	#VALOR!
84	A1420--6106	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	20	5,5	0,013002
85	A1440--6167	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	57	9	0,172813
86	A1646	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	15	6	0,007978
87	A1647	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	8,2	4,5	0,001788
88	A1648	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	8	4,5	0,001702
89	A1649	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	#VALOR!
90	A1847	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	11,5	5	0,003908
91	A1894	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	20	8,5	0,020094
92	A2383	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	#VALOR!
93	10854	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	40,5	10	0,096938
94	10817	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	30	9	0,047871
95	1	Canela-merda (Recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	8,5	3	0
96	2	Sapuvão (recrutamento)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	7,5	3,5	0,001164
97	3	Sapuvão (recrutamento)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	7	2,5	0,000724
98	4	Sapuva (recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	8	4	0,001513
99	5	Sapuvão (recrutamento)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	7	3	0
100	6	Sapuvão (recrutamento)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	7,5	3,5	0
101	7	Sapuva (recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	8	4	0,001513
102	8	Chau-chau (recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	6	3	0,000638

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 229
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
103	9	Sapuva (novo recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	5,3	1,5	0,000249

Quadro 5-24. Comparação das medidas de C.A.P. e Altura de espécimes presentes na parcela 02 ME (Margem Esquerda) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2018 e o primeiro semestre de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. C.A.P. – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Abr 2018	Out. 2023	Fev. 2024	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)												Altura (m)									
1	620	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,5	8	9	9	9	9,5	9,5	NE	9	4,5	7	7	4,5	4,5	4,5	4,5	4,8	4,8	NE	5,5	5	5
2	6001	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	12	12,1	12,3	12,3	12,3	11	11	10,8	10,5	7	10,5	10,6	7	7	7	7	4,7	4,7	5,1	4,8	5	5
3	6002	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	ne	†	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	ne	NE	NE	†	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE
4	6101	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
5	6103	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	13,1	13,3	13,5	13,8	13,8	13,2	13,2	13,5	14	6	13,5	13,5	6	6	6	6	4,7	4,7	5,8	5,5	6	6
	6768	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	10,7	11	11,5	12	12	10	10			4			4	4	4	4	4,7			5,5	6	
6	6105	*Machaerium paraguariense* Hassl.	ne	ne	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	ne	NE	NE	ne	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE
7	6107	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	18,4	18,4	19,8	19,8	19,8	18	18	18,3	18,8	8	19	19,2	8	8	8	8	7	7	8,5	8	7	7
8	6108	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	31,3	31,3	31,3	31,3	31,3	32,1	32,1	30,2	32,2	7	32	32	7	7	7	7	7	8	7	7	6	6
	6376	*Sebastiania commersoniana*	10,4	10,1	ne	10	10	10	10	6,3	10	2,5	10	10,3	2,5	ne	2	2	8	8	1,8	7		

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 230
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Abr 2018	Out. 2023	Fev. 2024	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)												Altura (m)									
		(Baill.) L.B.Sm. & Downs																						
9	6109	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	8,4	7,2	8,5	8,8	8,8	ne	NE	NE	12,5	5	11,5	11,5	5	5	5	5	ne	NE	NE	4	4	4
10	6110	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	11,9	12	12,5	12,7	12,7	11,4	11,4	11,5	12,1	4	NE	NE	4	4	4	4	3,5	3,5	3	1,7	NE	NE
11	6111	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	24,2	24,2	25	25,6	25,6	25	25	25,5	26	8	27	27,2	8	8	8	8	7,9	7,9	10,5	9,5	9	9
12	10817--6112	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	28,8	29,8	30	30,8	30,8	ne	NE	NE	NE	10	NE	NE	10	10	10	10	ne	NE	NE	NE	NE	NE
13	6113	*Phytolacca dioica* L.	93,6	95	101	101	101	100	100	102	102	14	102	102	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
14	6114	*Machaerium paraguariense* Hassl.	29	30,1	30,4	30,4	30,4	29,2	29,2	30	30,4	13	29,5	29,5	13	13	13	13	10,5	10,5	11	13	10	10
15	6116	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	ne	31,2	32	32,3	32,3	31	31	31,5	32,2	ne	32	32		9	9	9	9	9	10	9	10	10
16	6117	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	ne	12,4	12,6	13,2	13,2	11,5	11,5	11,5	12,2	ne	12,5	12,6	ne	5	5	5	5,1	5,1	4,3	6,5	6,5	6,5
17	6119	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	25,2	22	†	†	†	†	†	†	†	9	†	†	9	†	†	†	†	†	†	†	†	†
18	6120	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	23,8	24	24,5	24,5	24,5	23,4	23,4	24	24,4	11	25	25	11	11	11	11	8,5	8,5	11	11	10	10
	A2388	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	11	10,2	12	12	12	10,5	10,5	11,9	11,5	4	12	12,1	4	4	4	4	8,5		7,3	5,5	6,5	6,5
19	6121	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	9,5	9,1	10,3	10,4	10,4	10,1	29	28,9	29,5	2,5	29,5	29,5	2,5	3	3	3	3	12	12	12	11	11
	6124	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	27	27	28,7	29,6	29,6	29	10,1	9,5	9,5	12	10	10,2	12	12	12	12	12	12	4,6	4,6		11
20	6122	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	ne	14	†	†	†	†	†	†	†	ne	†	†		†	†	†	†	†	†	†	†	†
21	6123	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	12,2	ne	13	13	13	†	†	†	†	6	†	†	6	6	6	6	8	†	†	†	†	†
22	6125	*Machaerium stipitatum* (DC.)	17,3	17,3	18,2	18,2	†	17	17	17,2	17,6	10	18	18	10	10	10	†	8	8	10	10	7	7

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 231
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Abr 2018	Out. 2023	Fev. 2024	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)												Altura (m)									
		Vogel																						
23	6126	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	15,4	13,4	13,8	14	14	12,5	12,5	14	14,2	5	12	12	5	5	5	5	5,2	5,2		6	6,5	6,5
24	6127	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	14,2	12,5	13,3	14,1	14,1	12,2	12,2	12,7	12,9	8	13,5	13,5	8	8	5	5	7,2	7,2	8	8		9,5
	6372	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	17,8	17,2	18,9	18,9	18,9	17,8	17,8	18	18,5	8	19	19	8	8	8	8	7,2		9,2	8,5	9,5	9,5
25	6128	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	18,5	18	18,6	19,1	19,1	18,2	18,2	20	19,4	6	19	19	6	6	6	6	6,6	6,6	9,5	7,5	9,5	9,5
26	6129	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	10,5	11,1	12	12	†	10,8	10,8	10,9	10,5	3,5	10	10,3	3,5	3,5	3,5	†	5,2	5,2	5,8	4,6	5,5	5,5
27	6369	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	8,7	8	8,8	9	9	9	9,0	7,5	8,8	3	11	11,2	3	3	3	3	3	3	4,2	4,1	4	4,2
28	6131	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	ne	†	†	†	†	†	†	†	†	ne	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
29	10854--6132	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	39,1	38	39,5	40	40	ne	NE	NE	NE	9	NE	NE	9	9	9	9	ne	NE	NE	NE	NE	NE
30	6140	*Machaerium paraguariense* Hassl.	16,5	17,1	17,3	17,9	17,9	17,3	17,3	16,4	17,2	6	17	17	6	6	6	6	7,3	7,3	7,3	7	5	5
31	6143	*Machaerium paraguariense* Hassl.	22,3	22	23,1	23,1	23,1	22,3	22,3	22,5	23	7	23	23	7	7	7	7	8,5	8,5	6,1	7,5	6,5	6,5
32	6144	*Machaerium paraguariense* Hassl.	ne	ne	8	8	8	8	8	NE	NE	ne	NE	NE	ne	4	4	4	3	3	NE	NE	NE	NE
33	6145	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	11,6	12,1	12,4	12,4	12,4	19,6	19,6	10,9	12,2	5	12	12	5	5	5	5	6,3	6,3	5,2	5	5	5,3
34	6147	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	ne	12,2	12,5	12,6	12,6	10,9	10,9	11,1	12,8	ne	12	12		5	5	5	5,8	5,8	5,7	7	7	7
35	6151	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	11,5	10	11	11,1	11,1	10,1	10,1	10	9,5	6	9,8	9,8	6	6	6	6	5,4	5,4	6	6	6	6
36	6153	*Machaerium paraguariense* Hassl.	ne	ne	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	ne	NE	NE	ne	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 232
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME																						
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Abr 2018	Out. 2023	Fev. 2024	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)												Altura (m)									
37	6155	*Machaerium paraguariense* Hassl.	11,6	11,5	12,5	12,8	12,8	10,8	10,8	11,5	11,8	4	12	12	4	4	4	4	5	5	5,3	5	5	5,4
38	6158	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	ne	26,4	26,5	26,5	26,5	25,4	25,4	25,8	25,2	ne	26,5	26,5		8	8	8	11	11	8	7,5	8,5	8,5
	6379	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	17,6	18,2	17,7	17,7	17,7	17	17	17,1	17,5	7,5	16	16	7,5	7,5	7,5	7,5	11	11	6,3	7,5	7,5	7,5
39	6159	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	30,5	30,1	30	30,1	30,1	29,2	29,2	29,2	29,5	8	29,5	29,5	8	8	8	8	13	13		13	13	13
	6202	*S. commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	39,5	40,2	42,2	42,2	42,2	33	33	33,5	33,3	13	34	34	13	13	13	13	13			13	13	13
	6346	*S. commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	44,5	47	47,8	47,8	47,8	45,8	45,8	45,5	45	13	45	45	13	13	13	13	13			13	13	13
	6377	*S. commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	32,5	33	33,3	33,4	33,4	42	42	42,8	43	13	43	43	13	13	13	13	13			13	13	13
40	6160	*Machaerium paraguariense* Hassl.	9,5	8	9,1	9,1	9,1	9,4	9,4	7,8	9,4	3	9	9,2	3	3	3	3	3,1	3,1	2,9	3,1	3	3,5
41	6161	*Cupania vernalis* Cambess.	11,2	11	11,5	12,1	12,1	10,5	10,5	NE	10,8	4	11	11	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	NE	4,5	4,5	4,5
42	6164	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	36,5	36,1	36,8	36,8	36,8	35,9	35,9	36	37	15	37	37	15	15	15	15	15	15	15	15	11	11
43	6165	*Bauhinia forficata* Link	12,7	12,3	13	13,5	13,5	11,5	11,5	NE	11,7	6	12	12	6	6	6	6	6,5	6,5	NE	6,5	6,5	6,5
44	6166	*Machaerium paraguariense* Hassl.	8,8	9	9	9,1	9,1	ne	NE	NE	NE	3	NE	NE	3	3,5	2,5	2,5	ne	NE	NE	NE	NE	NE
45	1087-6168	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	8	8	ne	ne	ne	ne	NE	NE	27,8	3,5	29,5	29,5	3,5	ne	ne	ne	ne	NE	NE	9	8,5	8,5
46	6169	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	12,7	12,1	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	NE	13,7	7	14	14	7	7	7	7	4	4	NE	5	8	8
47	6171	*Eugenia uniflora* L.	8	9	9	9	9	7,3	7,3	7,5	7,7	2,5	7,5	7,7	2,5	2,5	2,5	2,5	2,7	2,7	3,2	3,1	2,5	2,5
48	6172	*Machaerium paraguariense* Hassl.	ne	ne	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	ne	NE	NE	ne	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE
49	6173	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	11	10,2	ne	11,6	11,6	9,9	9,9	NE	9,8	6	10	10	6	ne	4	4	4,8	4,8	NE	5,4	5	5
50	6177	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	79,5	81	84,2	88,6	88,6	86	86	86	86	15	85	85	15	15	15	15	15	15	15	15	13	13
51	10807—	*Sebastiania commersoniana*			10,8	10,8	10,8	31,5	31,5	NE	10,4		11	11		6	6	6	6,8	6,8	NE	6	3	3

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 233
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME																					
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Abr 2018	Out. 2023	Fev. 2024	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)												Altura (m)									
	6221	(Baill.) L.B.Sm. & Downs																						
52	6227	*Machaerium paraguariense* Hassl.	17	17	17,8	17,9	17,9	ne	NE	16,8	16	5	17,8	17,9	5	5	5	5	ne	NE	7	5,8	5,5	5,5
53	6303	*Myrocarpus frondosus* Allemao	11,8	12	12	12,2	12,2	24	24	11,5	12	4	12	12	4	4,5	4,5	4,5	8	8	4,6	4,6	5	5
54	6305	*Myrocarpus frondosus* Allemao	10,3	10,4	11,5	11,5	11,5	16,2	16,2	NE	NE	5	NE	NE	5	5	5	5	8	8	NE	NE	NE	NE
55	6307	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	ne	†	†	†	†	†	†	†	†	ne	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
56	6308	*Machaerium paraguariense* Hassl.	14	14	15	15	15	13	13	13,2	13,5	5	12	12	5	5	5	5	6	6	6,5	6,5	6	6
57	6319	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	23,4	23,2	23,8	24	24	23,4	23,4	22,8	23,5	10	24	24	10	10	10	10	8,6	8,6	9	10	7,5	7,5
58	6336	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	17,5	18,1	19	19	19	20	20	18,8	18,8	5	19	19,1	5	5	5	5	6,7	6,7	6,5	6	8	8
59	6370	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	9,8	8	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	3	NE	NE	3	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE
60	6371	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	30,5	33,3	30,9	31,4	31,4	ne	NE	30,2 + 9,5	31	12	36,5	36,5	12	12	12	12	ne	NE	12	12	6	6
61	6382	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,3	9,5	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	4	NE	NE	4	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE
62	6384	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
63	6389	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	†	12	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	†	NE	NE	2,5	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE
64	6390	*Machaerium paraguariense* Hassl.	9,3	9,1	9	9,4	9,4	8,8	8,8	8	8,5	3,5	7	7,2	3,5	3,5	3,5	3,5	2,3	2,3	2,4	2,7	3,5	3,5
65	6405	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	10,2	10,2	10,6	10,6	10,6	9,1	9,1	9,5	10,2	4,5	10,5	10,5	4,5	5	5	5	4,8	4,8	5,1	4,7	5	5
66	6416	*Machaerium paraguariense* Hassl.	19,7	19,3	20,2	20,2	20,2	19,9	19,9	19	19	7	20,5	20,5	7	7	7	7	7	7	7,5	7	9	9

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 234
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME																						
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Abr 2018	Out. 2023	Fev. 2024	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)												Altura (m)									
67	6748	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,5	10	10,6	ne	ne	9,9	9,9	NE	†	6	†	†	6	6	ne	ne	4,6	4,6	NE	†	†	†
	6780	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	12,7	12,1	14	16	16	11,5	11,5		†	4	†	†	4	4,5	4,6	4,6	11,5					
68	6750	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	16,5	17	17,3	17,3	17,3	15,6	15,6	16,5	17	5,5	16	16	5,5	5,5	5,5	5,5	7,2	7,2	6,9	7,5	7	7
69	6755	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	ne	ne	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	ne	NE	NE	ne	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE
70	6760	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	12	12,2	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	NE	†	5	†	†	5	5	5	5	6	6	NE	†	†	†
71	6766	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	13,5	13,5	13,2	13,7	13,7	ne	†	†	†	4	†	†	4	4	4	4	ne	NE	†	†	†	†
72	6770	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	14,4	14,2	14,5	14,7	14,7	14,5	14,5	13,9	14,6	5	14	14	5	5,5	5,5	5,5	4,8	4,8	5,7	5,5	7	7
73	6771	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	22,9	21,3	21,9	22,2	22,2	20,8	20,8	21	21,5	6	22	22	6	6	6	6	7,5	7,5	7,3	6	6	6
74	6791	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	19	19	19,2	19,2	19,2	17,8	17,8	17,8	19,2	6	19	19	6	6	6	6	7,8	7,8	8,3	7,5	7	7
75	6792	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	8,6	8,2	8,9	8,9	8,9	ne	NE	NE	9,4	5,5	11	11,3	5,5	5,5	5,5	5,5	ne	NE	NE	5,7	7,5	7,5
76	6309	*Machaerium paraguariense* Hassl.	21,5	21,5	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	21,8	21,7	10	22	22	10	10	10	10	8	8	8	8	8	8
	6701	*Machaerium paraguariense* Hassl.	16,6	16,5	17	17	17	10,7	10,7	16	16,6	7	16,5	16,5	7	7	7	7	8		6	6	6	6
	6802	*Machaerium paraguariense* Hassl.	21,5	22	22,5	22,6	22,6	21,3	21,3	23,5	24,8	9	25	25	9	9	9	9	8		9	9	9,5	9,5
	6806	*Machaerium paraguariense* Hassl.	24,2	23,3	24,4	24,6	24,6	10,5	10,5	25	26	8	26	26	8	8	8	8	8		9,5	9,5	9,5	9,5
	10874--067--6798	*Machaerium paraguariense* Hassl.	17,8	17	18,6	18,6	18,6	13,8	13,8	19	19,7	7	20	20	7	7	7	7	8		6,5	6,5	6,5	6,5
	A1413--6801	*Machaerium paraguariense* Hassl.			14,2	15,2	15,2	18,3	18,3	13,8	14		14	14		3,5	3,5	3,5	8		4,8	8	8	8
77	6809	*Machaerium stipitatum* (DC.)	ne	†	†	†	†	†	†	†	†	ne	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 235
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Abr 2018	Out. 2023	Fev. 2024	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)												Altura (m)									
		Vogel																						
78	10865	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel			8	8	8	6	6	7	7,2		8	8		4	4	4	2,2	2,2	2,7	2,6	3	3
79	A0628	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	9,5	9,2	9,8	9,8	9,8	8,5	8,5	8,5	NE	3	NE	NE	3	3	3	3	3	3	4,7	NE	NE	NE
80	10879--A0872	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	28	28	29,5	29,5	29,5	27,5	27,5	28,5	29	10	29,5	29,5	10	10	10	10	10	10	11	11	10	10
81	A1045	*Machaerium paraguariense* Hassl.	8,3	8,3	8,4	8,5	8,5	NE	NE	8	8,6	4	7	7,2	4	4	4	4	NE	NE	4,4	4	4,5	4,5
82	A1046	*Machaerium paraguariense* Hassl.	6,6	6,1	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	5,4	6,4	3	6	6,5	3	5,5	5,5	5,5	2,4	2,4	2,2	2,1	2,5	2,6
83	A1073	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	6,8	†	†	6,2	6,2	†	†	†	†	3	†	†	†		1	1	†	†	†	†	†	†
84	A1420--6106	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	22,4	23,9	20,3	20,3	20,3	22,1	22,1	21,5	21,8	7	20	20	7	7	7	7	6,1	6,1	7,5	6	5,5	5,5
85	A1440--6167	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	53,8	53	56,5	56,5	56,5	52,2	52,2	56	56,5	12	57	57	12	12	12	12	9,5	9,5	8	12	9	9
86	A1646	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	15	14,2	15	15,2	15,2	13,3	13,3	14	15	5	15	15	6	6	6	6	3,3	3,3	6,2	6,5	6	6
87	A1647	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	9,3	8,1	9,2	9,3	9,3	8,1	8,1	8,3	9		8	8,2		4,5	4,5	4,5	4,7	4,7	4,1	4,3	4,5	4,5
88	A1648	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	9,5	7	8	9	9	8,4	8,4	9,6	9,5	2,5	8	8	2,5	3	4	4	2,4	2,4	2,2	2,2	4,5	4,5
89	A1649	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,5	10,2	10,3	10,3	10,3	†	†	†	†	4	†	†	4	4	4	4	†	†	†	†	†	†
90	A1847	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	11,5	11,5	11,3	12	12	11	11	11,5	11,5	3,5	11,5	11,5	3,5	4	4	4	4,3	4,3	4,7	4,5	5	5
91	A1894	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel		20	19,3	21,6	21,6	19,5	19,5	20,3	20		20	20	15	15	15	15	18,5	18,5	10	15	8,5	8,5
92	A2383	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
93	10854	*Machaerium paraguariense* Hassl.			39,5	39,5	39,5	NE	NE	38,9	39,5		40,5	40,5		10	10	10	NE	NE	9,8	10	10	10
94	10817	*Machaerium stipitatum* (DC.)			30	30,2	30,2	30,2	30,2	30,5	30,5		30	30		8	8	8	9,5	9,5	9	9	9	9

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 236
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Abr 2018	Out. 2023	Fev. 2024	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)												Altura (m)									
		Vogel																						
95	1	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez						5,4	5,4	NE	NE		8,5	8,5					2	2	NE	NE	3	3
96	2	*Machaerium paraguariense* Hassl.						10	10	NE	7,4		7,5	7,5					4,8	4,8	NE	3,1	3,5	3,5
97	3	*Machaerium paraguariense* Hassl.						7,5	7,5	NE	6,9		7	7					3,2	3,2	NE	3,2	2,5	2,5
98	4	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel									8,1		8	8								3,6	4	4
99	5	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel									7		NE	7								3,2	NE	3
100	6	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.									6		7,5	7,5								3	3,5	3,5
101	7	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel									7		8	8								3,2	4	4
102	8	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.									6		6	6								3	3	3
103	9	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel												5,3										1,5

Quadro 5-25. Médias de Circunferências à Altura do Peito (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 02 ME do Programa de Monitoramento da Flora na PCH Cantú 2 durante a 2018 e a primeira campanha de 2023. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. C.A.P. – Circunferência à Altura do Base do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME							
		Nome Científico	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência (cm)			Altura (m)			
1	620	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	7	10,5	8,8	4,5	5,5	4,8	P-SI
2	6001	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,5	12,3	11,4	4,7	7	5,8	P-SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 237
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME						Grupo Funcional
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
			Circunferência (cm)			Altura (m)			
3	6002	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P-SI
4	6101	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P-SI
5	6103	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	13,1	14	13,5	4,7	6	5,7	
	6768	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	10	12	11,0	4	6	4,5	
6	6105	*Machaerium paraguariense* Hassl.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P-SI
7	6107	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	18	19,8	18,9	7	8,5	7,7	
8	6108	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	30,2	32,2	31,6	6	8	6,9	
	6376	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	6,3	10,4	9,7	1,8	8	4,2	
9	6109	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	7,2	12,5	9,7	4	5	4,6	P-SI
10	6110	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	11,4	12,7	12,0	1,7	4	3,5	P-SI
11	6111	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	24,2	27,2	25,5	7,9	10,5	8,5	
12	10817--6112	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	28,8	30,8	30,0	10	10	10,0	P-SI
13	6113	*Phytolacca dioica* L.	93,6	102	100,0	14	14	14,0	
14	6114	*Machaerium paraguariense* Hassl.	29	30,4	29,8	10	13	11,8	P-SI
15	6116	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	31	32,3	31,8	9	10	9,3	
16	6117	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	11,5	13,2	12,3	4,3	6,5	5,4	P-SI
17	6119	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	22	25,2	23,6	9	9	9,0	
18	6120	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	23,4	25	24,2	8,5	11	10,4	P-SI
	A2388	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,2	12,1	11,4	4	8,5	5,4	P-SI
19	6121	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	9,1	29,5	18,7	2,5	12	6,8	
	6124	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	9,5	29,6	20,0	4,6	12	10,4	
20	6122	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	14	14	14,0	0	0	#DIV/0!	
21	6123	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	12,2	13	12,8	6	8	6,3	P-SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 238
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME						Grupo Funcional
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
			Circunferência (cm)			Altura (m)			
22	6125	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	17	18,2	17,6	7	10	9,0	P-SI
23	6126	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	12	15,4	13,4	5	6,5	5,4	P-SI
24	6127	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	12,2	14,2	13,2	5	9,5	7,4	P-SI
	6372	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	17,2	19	18,3	7,2	9,5	8,4	P-SI
25	6128	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	18	20	18,8	6	9,5	7,2	
26	6129	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	10	12	10,9	3,5	5,8	4,6	
27	6369	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	7,5	11,2	9,1	3	4,2	3,4	
28	6131	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P-SI
29	10854--6132	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	38	40	39,3	9	9	9,0	P-SI
30	6140	*Machaerium paraguariense* Hassl.	16,4	17,9	17,2	5	7,3	6,3	P-SI
31	6143	*Machaerium paraguariense* Hassl.	22	23,1	22,7	6,1	8,5	7,1	P-SI
32	6144	*Machaerium paraguariense* Hassl.	8	8	8,0	3	4	3,6	P-SI
33	6145	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,9	19,6	13,4	5	6,3	5,3	P-SI
34	6147	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,9	12,8	12,0	5	7	5,9	P-SI
35	6151	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	9,5	11,5	10,4	5,4	6	5,9	P-SI
36	6153	*Machaerium paraguariense* Hassl.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P-SI
37	6155	*Machaerium paraguariense* Hassl.	10,8	12,8	11,8	4	5,4	4,6	P-SI
38	6158	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	25,2	26,5	26,1	7,5	11	8,7	P-SI
	6379	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	16	18,2	17,2	6,3	11	8,0	P-SI
39	6159	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & D.	29,2	30,5	29,7	8	13	10,5	
	6202	*S. commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	33	42,2	37,0	13	13	13,0	
	6346	*S. commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	44,5	47,8	46,1	13	13	13,0	
	6377	*S. commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	32,5	43	38,3	13	13	13,0	
40	6160	*Machaerium paraguariense* Hassl.	7,8	9,5	9,0	2,9	3,5	3,1	P-SI
41	6161	*Cupania vernalis* Cambess.	10,5	12,1	11,2	4	4,5	4,4	SI
42	6164	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	35,9	37	36,5	11	15	14,3	P-SI
43	6165	*Bauhinia forficata* Link	11,5	13,5	12,4	6	6,5	6,3	SI
44	6166	*Machaerium paraguariense* Hassl.	8,8	9,1	9,0	2,5	3,5	2,9	P-SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 239
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME						
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência (cm)			Altura (m)			
45	1087—6168	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	8	29,5	20,6	3,5	9	6,6	P-SI
46	6169	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	12,1	14	13,4	4	8	6,4	P-SI
47	6171	*Eugenia uniflora* L.	7,3	9	8,1	2,5	3,2	2,7	SI
48	6172	*Machaerium paraguariense* Hassl.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P-SI
49	6173	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	9,8	11,6	10,4	4	6	5,0	P-SI
50	6177	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	79,5	88,6	85,1	13	15	14,6	SI-ST
51	10807—6221	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	10,4	31,5	16,0	3	6,8	5,5	
52	6227	*Machaerium paraguariense* Hassl.	16	17,9	17,3	5	7	5,4	P-SI
53	6303	*Myrocarpus frondosus* Allemao	11,5	24	14,2	4	8	5,2	
54	6305	*Myrocarpus frondosus* Allemao	10,3	16,2	12,5	5	8	5,9	
55	6307	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P-SI
56	6308	*Machaerium paraguariense* Hassl.	12	15	13,6	5	6,5	5,6	P-SI
57	6319	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	22,8	24	23,6	7,5	10	9,2	P-SI
58	6336	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	17,5	20	18,9	5	8	6,1	P-SI
59	6370	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	8	9,8	8,9	3	3	3,0	
60	6371	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	30,5	36,5	32,7	6	12	10,7	
61	6382	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	9,5	10,3	9,9	4	4	4,0	P-SI
62	6384	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P-SI
63	6389	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	12	12	12,0	2,5	2,5	2,5	P-SI
64	6390	*Machaerium paraguariense* Hassl.	7	9,4	8,6	2,3	3,5	3,1	P-SI
65	6405	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	9,1	10,6	10,1	4,5	5,1	4,9	
66	6416	*Machaerium paraguariense* Hassl.	19	20,5	19,9	7	9	7,4	P-SI
67	6748	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	9,9	10,6	10,2	4,6	6	5,4	P-SI
	6780	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	11,5	16	13,4	4	11,5	5,5	P-SI
68	6750	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	15,6	17,3	16,6	5,5	7,5	6,4	P-SI
69	6755	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P-SI
70	6760	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	12	12,4	12,3	5	6	5,3	P-SI
71	6766	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	13,2	13,7	13,5	4	4	4,0	P-SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 240
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME						
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência (cm)			Altura (m)			
72	6770	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	13,9	14,7	14,4	4,8	7	5,6	P-SI
73	6771	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	20,8	22,9	21,7	6	7,5	6,4	P-SI
74	6791	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	17,8	19,2	18,7	6	8,3	6,9	P-SI
75	6792	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	8,2	11,3	9,4	5,5	7,5	6,0	P-SI
76	6309	*Machaerium paraguariense* Hassl.	21,5	22,2	22,0	8	10	8,9	P-SI
	6701	*Machaerium paraguariense* Hassl.	10,7	17	15,6	6	8	6,7	P-SI
	6802	*Machaerium paraguariense* Hassl.	21,3	25	22,9	8	9,5	9,0	P-SI
	6806	*Machaerium paraguariense* Hassl.	10,5	26	22,3	8	9,5	8,6	P-SI
	10874---6798	*Machaerium paraguariense* Hassl.	13,8	20	17,9	6,5	8	6,9	P-SI
	A1413---6801	*Machaerium paraguariense* Hassl.	13,8	18,3	15,2	3,5	8	5,9	P-SI
77	6809	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P-SI
78	10865	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	6	8	7,4	2,2	4	3,1	P-SI
79	A0628	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	8,5	9,8	9,2	3	4,7	3,2	
80	10879---A0872	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	27,5	29,5	28,7	10	11	10,2	P-SI
81	A1045	*Machaerium paraguariense* Hassl.	7	8,6	8,1	4	4,5	4,2	P-SI
82	A1046	*Machaerium paraguariense* Hassl.	5,4	6,6	6,3	2,1	5,5	3,3	P-SI
83	A1073	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	6,2	6,8	6,4	1	3	1,7	P-SI
84	A1420---6106	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	20	23,9	21,3	5,5	7,5	6,5	P-SI
85	A1440---6167	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	52,2	57	55,2	8	12	10,6	SI-ST
86	A1646	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	13,3	15,2	14,6	3,3	6,5	5,5	P-SI
87	A1647	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	8	9,3	8,6	4,1	4,7	4,5	P-SI
88	A1648	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	7	9,6	8,6	2,2	4,5	3,1	P-SI
89	A1649	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,2	10,5	10,3	4	4	4,0	P-SI
90	A1847	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	11	12	11,5	3,5	5	4,3	P-SI
91	A1894	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	19,3	21,6	20,2	8,5	18,5	13,9	P-SI
92	A2383	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P-SI
93	10854	*Machaerium paraguariense* Hassl.	38,9	40,5	39,7	9,8	10	10,0	P-SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 241
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 2 ME						
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência (cm)			Altura (m)			
94	10817	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	30	30,5	30,2	8	9,5	8,8	P-SI
95	1	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	5,4	8,5	7,0	2	3	2,5	ST
96	2	*Machaerium paraguariense* Hassl.	7,4	10	8,5	3,1	4,8	3,9	P-SI
97	3	*Machaerium paraguariense* Hassl.	6,9	7,5	7,2	2,5	3,2	2,9	P-SI
98	4	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	8	8,1	8,0	3,6	4	3,9	P-SI
99	5	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	7	7	7,0	3	3,2	3,1	P-SI
100	6	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	6	7,5	7,0	3	3,5	3,3	
101	7	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	7	8	7,7	3,2	4	3,7	P-SI
102	8	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	6	6	6,0	3	3	3,0	
103	9	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	5,3	5,3	5,3	1,5	1,5	1,5	P-SI

Quadro 5-26. Lista das espécies de plantas presentes na parcela 03ME do Programa de Flora da PCH Cantú 2, Paraná. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. CAP – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho, constatações desta campanha (NE; rebrotando; Morta). A primeira coluna, Espécime Arbóreo, indica o número exato de árvores por parcela, após descontar as ramificações tratadas como indivíduos isolados em relatórios anteriores.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m^3)
1	46	Guajuvira	*Cordia americana* (L.) Gottschling & J.S.Mill.	Boraginaceae	NE	NE	
2	6253	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	48,5	10	0,139017
3	6259	Cafezeiro-do-mato (NE)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE	
4	6272	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	49,8	13	0,19054
5	10887—6419	Timbó (NE)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	
6	6443	Pata-de-vaca (Morta)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†	
7	6467	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	22,2	9	0,026214
	10314	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	11,6		

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 242
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
	A0976	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	7,5		
8	6477	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	19,1	8,5	0,018326
9	6784	Canafístula (NE)	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.	Fabaceae	NE	NE	
10	6917	Timbó (Morta)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	†	†	
11	6983	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	11	6	0,004291
12	6991	Timbó (NE)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	11	5	0,003576
13	10316—6268	Angico-vermelho (NE)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	
14	A0648	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	10	4	0,002364
15	A0653	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	15,5	5,5	0,007809
16	A0657	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	69	15	0,42206
17	A0973	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	9,2	3,5	0,001751
18	10866--A0975	Timbó (Morta)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	†	†	
19	A0974	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	7,7	4,5	0,001577
20	A0977	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	ne	ne	
21	A1002	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	10,5	5	0,003258
22	A1006	Timbó (Morta)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	†	†	
23	A1035	*** (ramo principal)	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	Violaceae	12,5	3,5	0,003232
	A1036	***	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	Violaceae	11,7		
24	A1663	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	23,5	8	0,02611
25	A1664	Espinheira-santa	*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek	Celastraceae	36	9	0,068934
26	A1819—6271	Chau-chau	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	14,2	6,5	0,007746
27	A1839—6774	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	123	20	1,788235
28	A1840—6785	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	42,5	13	0,138773
29	A1842—6267	Leiteiro (Morta)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	†	†	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 243
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
30	A1844--A0974	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	12,1	6,2	0,005365
31	A1884—6277	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	37	10	0,080907
32	A2354—6859	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	7,8	3,5	0,001258

Quadro 5-27. Comparação das medidas de C.A.P. e Altura de espécimes presentes na parcela 03 ME (Margem Esquerda) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2018 e o primeiro semestre de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. C.A.P. – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 ME																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)									
1	46	*Cordia americana* (L.) Gottschling & J.S.Mill.	12,5	10,9	11	11,2	11,5	10,8	10,8	11,8	13,2	NE	NE	3	3	3	3	3	4,2	4,2	4,1	4,5	NE	NE
2	6253	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	48	47,6	48,1	48,1	48,1	48	48	48,2	48,2	48,5	48,5	10	10	10	10	10	13	13	15	10	10	10
3	6259	*Casearia sylvestris* Sw.	25,4	27,8	28,9	28,9	28,9	NE	NE	NE	NE	NE	NE	8	8	8	8	8	NE	NE	NE	NE	NE	NE
4	6272	*Machaerium paraguariense* Hassl.	50	49,5	49,7	49,7	49,7	48,2	48,2	49,5	49,7	49,8	49,8	12	12	12	12	12	13	13	15	12	13	13
5	108876419	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	9,4	7,4	7,7	†	†	†	†	NE	NE	NE	NE	3	3	3	†	†	†	†	NE	NE	NE	NE
6	6443	*Bauhinia forficata* Link	36,4	30,6	31,4	31,4	31,4	†	†	†	†	†	†	9	9	9	9	9	†	†	†	†	†	†
7	6467	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	22	21,6	21,8	21,9	21,9	20	20	21	21	22	22,2	11	11	11	11	11	7	7	7	6,5	9	9
	10314--6777	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	12,5	12,3	12,4	12,5	12,5	7	7	11,3	11,3	11,5	11,6	8	8	0,5	2	2	7	7	7			

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 244
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 ME																					
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)										
	A0976	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	9,5	9,4	9,4	9,4	9,4	11,3	11,3	7,5	7,5	7,5	7,5	5	5	5	5	5	7	7	7			
8	6477	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	19	19,7	20,1	20,1	20,1	18,5	18,5	18,5	18,5	19	19,1	6	6	6	6	6	3,5	3,5	3,5	6	8,5	8,5
9	6784	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
10	6917	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	7,4	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	2	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
11	6983	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	13,5	13,2	13,5	13,7	13,7	12,6	12,6	13	13,5	11	11	9	9	9	9	9	6	6	5,5	5,2	6	6
12	6991	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	14	12,1	12,4	12,5	12,5	NE	NE	NE	11,5	11	11	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	NE	NE	NE	4,3	5	5
13	10316--6268	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	30,6	30,4	31,4	35,9	35,9	NE	NE	NE	NE	NE	NE	12	12	12	12	12	NE	NE	NE	NE	NE	NE
14	A0648	*Casearia sylvestris* Sw.	10,4	10	10,4	10,4	10,4	9,5	9,5	9,5	9,8	10	10	3	3	3	3	3	2,8	2,8	3,8	3,4	4	4
15	A0653	*Casearia sylvestris* Sw.	14,6	14,8	14,3	15,6	15,6	15	15	15,3	15,8	15,5	15,5	6	6	6	6	6	6	6,1	6,5	5,4	5,5	5,5
16	A0657	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	64,7	65,1	66,7	67,1	67,1	67,5	67,5	68	68,8	69	69	15	15	15	15	15	15	15	16	15	15	15
17	A0973	*Casearia sylvestris* Sw.	9,5	9,8	9,8	10,1	10,1	8,6	8,6	9,8	9,8	9	9,2	3	3	3,5	3,5	3,5	3	3	3,8	3	3	3,5
18	10866--A0975	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	13,4	16,5	18	†	†	†	†	†	†	†	†	4	4	4	†	†	†	†	†	†	†	†
19	A0974	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	10,6	10,7	7,5	7,9	7,9	6,3	6,3	7,5	7,5	7,5	7,7	3	3	3,5	3,5	3,5	4	4	4	4,1	4,5	4,5
20	A0977	*Casearia sylvestris* Sw.	7,4	6,4	6,4	6,8	6,8	5,5	5,5	5,4	5,5	ne	ne	2	2	2,5	2,5	2,5	2,2	2,2	2,2	2,2	ne	ne
21	A1002	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	10	10	10,4	10,4	10,4	9,4	9,4	10,8	10,4	10,5	10,5	4	4	4	4	4	4	4,1	4,1	4	5	5
22	A1006	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	14,3	13,9	14,5	14,5	†	†	†	†	†	†	†	3	3	3,5	3,5	†	†	†	†	†	†	†
23	A1035	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	11,3	11,4	11,6	11,7	11,7	†	10,6	11	11,6	12,5	12,5	4	4	4	4	4	†	4	4,1	3,3	3,5	3,5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 245
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 ME																					
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)										
	A1036	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	11,7	11,6	11,6	11,7	11,7	10,6	11	11,3	10,7	11,6	11,7	4	4	4	4	4	4					
24	A1663	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	23,4	25,4	23,5	23,6	23,6	22,5	22,5	23,8	23	23,5	23,5	8	8	8	8	8	7	7	8	7	8	8
25	A1664	*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek	34,6	32,4	32,8	33,9	33,9	33,3	33,3	34	34,5	36	36	8	8	8	8	8	7,5	7,5	6,3	8	9	9
26	A1819--6271	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	13,5	13,4	13,9	14,1	14,1	12,9	12,9	14	14	14	14,2	6	6	6	6	6	5,7	5,7	6	6	6,5	6,5
27	A1839--6774	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	111,5	110,6	116	116,8	116,8	118,4	118,4	121	122,5	123	123	20	20	20	20	20	20	16	16,5	20	20	20
28	A1840--6785	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	37,7	37,9	39,8	39,8	39,8	40,3	40,3	40,5	40,5	42,5	42,5	13	13	13	13	13	11	11	13	13	13	13
29	A1842--6267	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	21,7	22,2	†	†	†	†	†	†	†	†	†	5	5	†	†	†	†	†	†	†	†	†
30	A1844--A0974	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	10,6	10,7	11	11,3	11,3	11,4	11,4	11,3	11,2	12	12,1	3	3	4	4	4	4,7	4,7	4,8	4,4	6	6,2
31	A1884--6277	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	33	32,2	32,4	32,6	32,6	32,8	32,8	32,8	34	37	37	11	11	11	11	11	8	8	11	11	10	10
32	A2354--	*Casearia sylvestris* Sw.	7,7	7,7	8,8	8,8	8,8	6,8	6,8	7,2	7,6	7,5	7,8	3	3	3,5	3,5	3,5	2,9	2,9	3	3	3	3,5

Quadro 5-28. Médias de Circunferências à Altura do Peito (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 03 ME do Programa de Monitoramento da Flora na PCH Cantú 2 durante a 2018 e a primeira campanha de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. C.A.P. – Circunferência à Altura do Base do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 ME						Grupo Funcional
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
			Circunferência (cm)			Altura (m)			
1	46	*Cordia americana* (L.) Gottschling &	10,8	13,2	11,5	3	4,5	3,6	P-SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 246
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 ME						
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência (cm)			Altura (m)			
		J.S.Mill.							
2	6253	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	47,6	48,5	48,1	10	15	11,0	SI
3	6259	*Casearia sylvestris* Sw.	25,4	28,9	28,0	8	8	8,0	SI
4	6272	*Machaerium paraguariense* Hassl.	48,2	50	49,4	12	15	12,6	P-SI
5	10887—6419	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	7,4	9,4	8,2	3	3	3,0	SI
6	6443	*Bauhinia forficata* Link	30,6	36,4	32,2	9	9	9,0	SI
7	6467	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	20	22,2 12,5 11,3	21,4 11,1 9,1	6,5	11	9,1	SI-ST
	10314—6777	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	7			0,5	8	5,2	SI-ST
	A0976	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	7,5			5	7	5,8	SI-ST
8	6477	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	18,5	20,1	19,2	3,5	8,5	5,8	P-SI
9	6784	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P
10	6917	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	7,4	7,4	7,4	2	2	2,0	SI
11	6983	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	11	13,7	12,8	5,2	9	7,2	P-SI
12	6991	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	11	14	12,1	3,5	5	4,0	SI
13	10316—6268	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	30,4	35,9	32,8	12	12	12,0	SI-ST
14	A0648	*Casearia sylvestris* Sw.	9,5	10,4	10,0	2,8	4	3,3	SI
15	A0653	*Casearia sylvestris* Sw.	14,3	15,8	15,2	5,4	6,5	5,9	SI
16	A0657	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	64,7	69	67,3	15	16	15,1	SI-ST
17	A0973	*Casearia sylvestris* Sw.	8,6	10,1	9,5	3	3,8	3,3	SI
18	10866--A0975	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	13,4	18	16,0	4	4	4,0	SI
19	A0974	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	6,3	10,7	7,9	3	4,5	3,8	SI-ST
20	A0977	*Casearia sylvestris* Sw.	5,4	7,4	6,2	2	2,5	2,3	SI
21	A1002	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	9,4	10,8	10,2	4	5	4,2	SI-ST
22	A1006	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	13,9	14,5	14,3	3	3,5	3,3	SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 247
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 3 ME						
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência (cm)			Altura (m)			
23	A1035	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	10,6	12,5	11,6	3,3	4,1	3,8	
	A1036	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	10,6	11,7	11,4	4	4	4,0	
24	A1663	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	22,5	25,4	23,5	7	8	7,7	SI
25	A1664	*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek	32,4	36	34,1	6,3	9	7,9	SI
26	A1819—6271	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	12,9	14,2	13,7	5,7	6,5	6,0	
27	A1839—6774	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	110,6	123	118,0	16	20	19,3	SI-ST
28	A1840—6785	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	37,7	42,5	40,1	11	13	12,6	SI-ST
29	A1842—6267	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	21,7	22,2	22,0	5	5	5,0	P
30	A1844--A0974	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	10,6	12,1	11,3	3	6,2	4,4	SI-ST
31	A1884—6277	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	32,2	37	33,6	8	11	10,3	SI
32	A2354—6859	*Casearia sylvestris* Sw.	6,8	8,8	7,8	2,9	3,5	3,2	SI

Quadro 5-29. Lista das espécies de plantas presentes na parcela 04 ME (Margem Esquerda) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. CAP – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho, constatações desta campanha (NE; rebrotando; Morta). A primeira coluna, Espécime Arbóreo, indica o número exato de árvores por parcela, após descontar as ramificações tratadas como indivíduos isolados em relatórios anteriores.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
1	67	Ariticum-cagão (NE)	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	NE	NE	
2	6032	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	18,6	5	0,02722

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 248
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
3	6137	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	26,5	7,5	0,05586
4	6138	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
5	6142	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
6	10801--6149	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	8,6	3,5	0,00575
7	6150	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
8	6152	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	13,5	2	0,01344
9	6154	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	38,4	8,5	0,11486
	10495--A0680	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	35		0,07644
10	6156	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	31,4	9,5	0,07644
11	6157	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	21,2	5,8	0,03508
12	6162	Leiteiro (quebrou)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	33,5	6,5	0,08927
13	6178	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	13,5	5	0,0145
14	6179	Leiteiro (Morta)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	†	†	
15	6180	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	
16	6181	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
17	6182	Leiteiro (Morta)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	†	†	
18	6185	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	16	5	0,02036
19	6188	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	8,6	4,5	0,00575
20	10878--6192	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	
21	6193	Leiteiro (rebrotando)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	12,5	3,5	0,00795
22	6194	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	12,8	4,5	0,01243
23	6197	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	†	†	
24	6199	Ariticum-cagão	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	22	9	0,0385
25	10836--6200	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	37	9	0,10309
26	6347	Leiteiro (Morta)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	†	†	
27	6386	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
28	6422	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	3,3	4,5	0,01344
29	6474	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	7,2	3,5	0,00286
30	6603	Pau-óleo (Morta)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	†	†	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 249
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
31	6604	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	†	†	
32	10808--6607	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	13,3	3,5	0,01344
33	6622	Pau-óleo (NE)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE	
34	6623	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	12,5	5	0,01243
35	6626	Canela-amarela NE	*Nectandra lanceolata* Nees & Mart.	Lauraceae	NE	NE	
36	6627	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	†	†	
37	6639	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	
38	6642	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
39	6644	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	
40	6649	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	15,5	4,5	0,01911
41	6663	Louro	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	108	20	0,92778
42	6664	Leiteiro (rebrotando)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	22	3	0,0385
43	6665	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	38	10	0,11486
44	6668	Pau-óleo (NE)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE	
45	6669	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	33	8	0,08662
	6955	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	24		0,04582
46	6670	Pau-óleo (NE)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE	
47	6672	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	16,4	5,5	0,02036
48	6675	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	10	3	0,00718
49	6678	Pau-óleo (Morta)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	†	†	
50	6679	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	34	8	0,09195
51	6685	Leiteiro (Morta)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	†	†	
52	6693	Ariticum-cagão (Morta)	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	†	†	
53	6695	Pau-óleo (NE)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE	
54	6696	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	8	5	0,00509
55	6758	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	8,6	4,5	0,00509
56	6759	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
57	6779	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	10	4	0,00509
58	6783	Marmeleiro	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Polygonaceae	13,5	4	0,0145
59	6787	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
60	6795	Espécie não Identificada (Morta)			†	†	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 250
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
61	6837	Chau-chau	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	9,5	4	
62	6840	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	30,5	9	0,07399
63	6873	Pau-óleo (NE)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE	
64	6878	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	7	3	0,00241
65	10396--6880	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	7	3	0,00286
66	6882	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	8,5	5,5	0,00575
67	6883	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	18,2	5	0,02577
68	6884	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
69	6889	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	18,5	5	0,02577
70	6909	Pau-óleo (NE)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE	
71	6935	Pau-óleo (rebrotando)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE	
72	10834--6944	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	51	11	0,20689
	A1055	Leiteiro (ramo principal)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	
73	6974	Leiteiro (rebrotando)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	21	6,5	0,03508
	A2387--6475	Leiteiro (rebrotando)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae			
74	10348	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	6,5	3,5	0,00286
75	10457	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	8,4	3,5	0,00509
76	1366--10338--881	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	37	8,5	0,10889
77	10341--675	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	
78	A0649	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	32,5	9	0,08402
	A0651	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	51		0,20689
	339--A0981	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	36,5		0,10597
79	10846--A0979	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	8,3	3,5	0,00286
80	A0980	Leiteiro (rebrotando)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	10,8	4,5	0,00877
81	A1008	Romãnzeirinha	*Castela tweedii* Planch.	Simaroubaceae	NE	NE	
82	A1023	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	6,6	4	0,00336
83	A1026	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	18	7,5	0,02577

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 251
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
84	A1041	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	18,5	7	0,02436
85	A1042	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	21,5	9,5	0,03677
86	A1054	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	8	3	0,00509
87	A1088	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	23,8	6	0,04393
88	10366--A16	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	9,2	3,5	0,00644
89	A1651	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	9,5	4,5	0,00644
90	A1652	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	8,2	5,5	0,00509
91	A1653	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	45	8	0,16107
92	A1654	Leiteiro (Morta)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	†	†	
93	A1886--68	Cafezeiro-do-mato (Morta)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	†	†	
94	A1890	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	35	9,5	0,11486
95	A1891--6870	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	9,5	4,5	0,00718
96	A2352	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	5,5	3	0,00241
97	A2389	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	40	8	0,12727
98	10881	Espécie não Identificada			13	5	0,01344
99	10835	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	8,3	3,5	0,00509
100	1	Arranha-gato (recrutamento)	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	NE	NE	
101	2	Canela-merda (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	7,2	4	0,0039
102	3	pitanga (recrutamento)	*Eugenia uniflora* Linnaeus	Myrtaceae	6,2	2,5	0,00286
103	4	pau-óleo (recrutamento)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	6,6	2,5	0,00336
104	5	pau-óleo (recrutamento)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	6,5	3	0,00336
105	6	pau-óleo (recrutamento)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	6,5	3,2	0,00336
106	7	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	8,8	4	0,00509
107	8	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	8,5	4,5	0,00509
108	9	Ariticum-cagão (recrutamento)	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	7,5	3,5	0,0039
109	10	Canela-merda (Recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	5,5	3,5	0,00241
110	11	pitanga (recrutamento)	*Eugenia uniflora* Linnaeus	Myrtaceae	6,2	3,5	0,00258
111	12	Romãnzeirinha (recrutamento)	*Castela tweedii* Planch.	Simaroubaceae	5,3	2,5	0,00199

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 252
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME				
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circ. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
112	13	Guabiroba (recrutamento)	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	5,5	2,8	0,00241
113	14	Guabiroba (recrutamento)	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	5,5	3	0,00199
114	15	Canela-merda (Recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	6	2,5	0,00199
115	16	chau-chau (recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE	
116	17	Leiteiro (novo recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	5,5	1,5	0,00241

Quadro 5-30. Comparação das medidas de C.A.P. e Altura de espécimes presentes na parcela 04 ME (Margem Esquerda) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2018 e o primeiro semestre de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. C.A.P. – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME																					
		Nome Científico	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)									
1	67	*Annona cacans* Warm.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2	6032	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	17,5	17	17	17	17	16	16	16,2	16,2	18,5	18,6	5	5	5	5	5	5,6	5,6	5,4	5,5	4,5	5
3	6137	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	26,4	25,9	27,1	27,2	27,2	27,2	27,2	26,8	26,5	26,5	26,5	9	9	9	9	9	6	6	7,5	7,5	7,5	7,5
4	6138	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	37,7	34,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	10	10	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
5	6142	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6	10801--	*Myrocarpus frondosus* Allemao	9,7	9,5	10	10,1	10,1	8,5	8,5	10	10	8,5	8,6	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,7	3,7	3,4	3,3	3,5	3,5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 253
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME																						
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)											
	6149																								
7	6150	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
8	6152	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	14,5	15,1	15,1	15,3	15,3	14	14	14	14	13	13,5	5	5	5	5	5	4,2	4,2	5,2	5,3	1,7	2
9	6154	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	37,9	37	37	39,5	39,5	39,1	39,1	34	37,2	38	38,4	13	13	13	13	13	8	8	9	9	8,5	8,5
	10495--A0680	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	32,6	32,2	34	34	34	32,3	32,3	34	34	34	35	9	9	9	9	9	8		13	9		
10	6156	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	30,5	30,6	30,9	30,9	30,9	NE	NE	NE	30,2	31	31,4	9	9	9	9	9	NE	NE	NE	7,5	9	9,5
11	6157	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	16	15,4	16	16	16	15	15	NE	17,1	21	21,2	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,4	4,4	NE	4,1	5,5	5,8
12	6162	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	31,5	31,6	32,5	32,5	32,5	34	34	32,5	37	33,5	33,5	9					4,8	4,8	9,5	9,5	9	6,5
13	6178	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	13	13	13,5	13,5	13,5	12	12	NE	12	13,5	13,5	5	5	5	5	5	4,6	4,6	NE	4,3	5	5
14	6179	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10,2	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	3	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
15	6180	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
16	6181	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	16,1	16,5	17	17	17	15,5	15,5	NE	NE	NE	NE	4	4	4	4	4	4,8	4,8	NE	NE	NE	NE
17	6182	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	8,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	3	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
18	6185	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	14,8	15,2	10	10,5	10,5	14,2	14,2	16	16	16	16	4	4	4	4	4	4	4	4,4	4,2	5	5
19	6188	*Myrocarpus frondosus* Allemao	10	9,9	10	10,5	10,5	8,8	8,8	NE	8,8	8,5	8,6	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,8	3,8	NE	4,4	4,5	4,5
20	10878--6192	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	NE	NE	10,5	10,5	10,5		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	3,5	3,5	3,5		NE	NE	NE	NE	NE
21	6193	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	13,4	13,4	†	†	†	12,4	12,4	12,5	12,5	12	12,5	4	4	†	†	†	2,8	2,8	3	2,7	3,5	3,5
22	6194	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	13,6	13,7	14,1	14,3	14,3	12,5	12,5	NE	12,4	12,5	12,8	6	6	6	6	6	3,9	3,9	NE	4,2	4,5	4,5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 254
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME																						
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)											
23	6197	*Casearia sylvestris* Sw.	64,7	64,4	64,6	64,6	64,6	63	63	64,6	†	†	†	13	13	13	13	13	7	7	13	†	†	†
24	6199	*Annona cacans* Warm.	22,5	22,2	22,7	22,7	22,7	21,7	21,7	21,5	21,4	22	22	9,5	9,5		10	10	9	9	8,5	8,5	9	9
25	10836--6200	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	35	35,5	36,1	36,1	36,1	38	38	37,3	37,5	37	37	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	9	9	9,5	10	9	9
26	6347	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	18,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	6	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
27	6386	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
28	6422	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	15,5	14,5	14,8	14,8	14,8	13,9	13,9	14,4	14,4	3	3,3	3	3	3	3	3	4,5	4,5	4,6	4,3	4,5	4,5
29	6474	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	7	6,9	7,3	7,5	7,5	6,2	6,2	7,5	7,5	7	7,2	2,5	2,5	3	3	3	2,9	2,9	3,1	3,1	3,5	3,5
30	6603	*Myrocarpus frondosus* Allemao	8,1	7,9	8,4	8,4	8,4	†	†	†	†	†	†	3	3	3	3	3	†	†	†	†	†	†
31	6604	*Casearia sylvestris* Sw.	57,3	56,5	58,5	58,5	58,5	54	54	52	†	†	†	10	10	10	10	10	5,5	5,5	10	†	†	†
32	10808--6607	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	14	14,2	14,5	16,6	16,6	6	6	6	13,5	13	13,3	4	4	4	4	4	3	3	3,1	3,1	3	3,5
33	6622	*Myrocarpus frondosus* Allemao	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
34	6623	*Casearia sylvestris* Sw.	12,5	12,3	12,8	12,8	12,8	11,2	11,2	11,5	11,3	12,3	12,5	5	5	5	5	5	4,3	4,3	5,4	4,8	5	5
35	6626	*Nectandra lanceolata* Nees & Mart.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
36	6627	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	9,5	9,4	NE	9,9	9,9	8,6	8,6	NE	†	†	†	4	4	NE	4	4	4,6	4,6	NE	†	†	†
37	6639	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
38	6642	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
39	6644	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
40	6649	*Casearia sylvestris* Sw.	12,2	12,6	13	13	13	12,5	12,5	13	13,5	15,5	15,5	3	3	3,5	3,5	3,5	4,6	4,6	5,5	5,7	4,5	4,5
41	6663	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	105,9	106	107	108,4	108,4	111	111	NE	108	108	108	20	20	20	20	20	20	15	NE	16	20	20
42	6664	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	22,3	22,4	22,7	22,7	22,7	21,5	21,5	22,7	23	22	22	6	6	4	4	4	3,3	3,3	2,7	2,8	3	3
43	6665	*Tabernaemontana catharinensis*	37,2	37,4	37,9	38,7	38,7	37,5	37,5	38	38	38	38	9	9	9	9	9	7	7	9	9	10	10

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 255
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME																						
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)											
		A.DC.																							
44	6668	*Myrocarpus frondosus* Allemao	8,2	8,4	9	9	9	NE	NE	NE	NE	NE	NE	3	3	3	3	3	NE	NE	NE	NE	NE	NE
45	6669	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	31,4	31,7	32	32,7	32,7	31,8	31,8	32	33	33	33	8	8	8	8	8	6	6	3,5	4	8	8
	6955	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	24,3	24,7	25,1	25,6	25,6	23,8	23,8	24	24	24	24	6	6	6	6	6	6					
46	6670	*Myrocarpus frondosus* Allemao	11,5	11	11,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	NE	NE	NE	NE	NE
47	6672	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	17	17,1	18	18	18	18	18	18	18	16	16,4	6	6	6	6	6	4,4	4,4	5,8	4,8	5,5	5,5
48	6675	*Myrocarpus frondosus* Allemao	11	11,2	11,5	12,2	12,2	10,5	10,5	10,8	11	10	10	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3	3	2,9	3	3	3
49	6678	*Myrocarpus frondosus* Allemao	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
50	6679	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	33,4	33,1	34	34	34	33,9	33,9	33,4	34	34	34	9	9	9	9	9	6,1	6,1	9	9	8	8
51	6685	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	12,5	12,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	5	5	†	†	†	†	†	†	†	†	†
52	6693	*Annona cacans* Warm.	11,9	11,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	4	4	†	†	†	†	†	†	†	†	†
53	6695	*Myrocarpus frondosus* Allemao	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
54	6696	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	8	7,9	8,4	8,6	8,6	7,1	7,1	8,4	8,4	8	8	3	3	3	3	3	4,3	4,3	5,1	6	5	5
55	6758	*Myrocarpus frondosus* Allemao	8	8,1	8,8	8,8	8,8	7,6	7,6	8,8	8,6	8	8,6	2	2	2,3	2,3	2,3	3,3	3,3	3,3	3,4	4	4,5
56	6759	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	8,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
57	6779	*Myrocarpus frondosus* Allemao	9,4	8,9	9,5	9,5	9,5	8,3	8,3	NE	10	10	10	2,5	2,5	3	3	3	3,2	3,2	NE	3,5	4	4
58	6783	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	13	13,2	13,4	13,4	13,4	12,6	12,6	13,6	13,6	13,5	13,5	4	4	4,5	4,5	4,5	3,7	3,7	3	3,3	4	4
59	6787	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
60	6795	espécie não identificada	26,3	26,7	26,7	†	†	†	†	†	†	†	†	10	10	10	†	†	†	†	†	†	†	†	†
61	6837	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	ne	7,1	6,2	7,6	7,6	6	6	NE	NE	9,5	9,5	NE	3	3	3	3	2	2	NE	NE	4	4
62	6840	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	30,4	30,4	30,4	30,4	29	29	29,4	30	30,5	30,5	NE	8,5	7	7	7	6,8	6,8	7	7	9	9
63	6873	*Myrocarpus frondosus* Allemao	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
64	6878	*Myrocarpus frondosus* Allemao	8,4	7,5	7,9	7,9	7,9	6,8	6,7	7	7	7	7	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,1	2,7	2,2	2,4	3	3
65	10396--	*Myrocarpus frondosus* Allemao	6,7	6,8	7	7,7	7,7	6,7	6,8	7,9	7,5	7	7	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,1	3,1	2,6	2,9	3	3

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 256
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME																						
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)											
	6880																								
66	6882	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,6	10,5	10,3	10,8	10,8	8,8	8,8	9,5	9	8,5	8,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4,9	4,9	5,3	6	5,5	5,5
67	6883	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	19,2	19,3	20	20	20	18,3	18,3	18,8	18	18	18,2	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,3	4,3	5,5	4,6	4,6	5
68	6884	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
69	6889	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	15,6	15,4	15,5	15,5	15,5	NE	NE	NE	15	18	18,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	NE	NE	NE	5,7	5	5
70	6909	*Myrocarpus frondosus* Allemao	8,5	NE	11	11	11	NE	NE	NE	NE	NE	NE	3	NE	2	2	2	NE	NE	NE	NE	NE	NE
71	6935	*Myrocarpus frondosus* Allemao	NE	7,4	NE	NE	NE	14,4	14,4	NE	NE	NE	NE	NE	2	NE	NE	NE	3,4	3,4	NE	NE	NE	NE
72	10834--6944	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	47,1	48,1	50	50,6	50,6	23,5	23,5	50	51	51	51	11	11	11	11	11	9	9	11	11	11	11
	A1055	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	23,5	22,7	23,3	237	23,7	47	47	NE	NE	NE	NE	4	4	4	4	4	9	9	NE	NE	NE	NE
73	6974	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	18,3	18,2	19	19,1	19,1	18,7	18,7	18,3	18,5	21	21	4	4	4	4	4	4	4		4	6,5	6,5
	A2387--6475	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	17	†	16,5	†	†	17,9	17,9					4	†	4	†	†	4					
74	10348	*Myrocarpus frondosus* Allemao		6	6,6	6,8	6,8	5	5	NE	5	6	6,5		2	3,5	3,5	3,5	2,2	2,2	NE	2,3	2,5	3,5
75	10457	*Myrocarpus frondosus* Allemao	7,6	7,7	8	8,1	8,1	NE	NE	NE	8,2	8	8,4	2	2	2,3	2,3	2,3	NE	NE	NE	3,4	3,5	3,5
76	1366--10338--881	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,9	11	11	35,4	35,4	37,5	37,5	38	38	37	37	3	3	3	6	6	7,5	7,5	7,5	7,5	8,5	8,5
77	10341--675	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	40,6	40,2	43,5	43,5	43,5	46,3	46,3	NE	NE	NE	NE			9	9	9	10	10	NE	NE	NE	NE
78	A0649	*Casearia sylvestris* Sw.	38,5	38,4	38,5	39,8	39,8	46,6	46,6		30,5	32,5	32,5	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9
	A0651	*Casearia sylvestris* Sw.	30,4	30,3	32	33,5	33,5	33,4	33,4	36,5	38,9	51	51	7	7	7	7	7	7					
	339--A0981	*Casearia sylvestris* Sw.	49,2	45,9	47	51	51	38,2	38,2	36,5	36,5	36,5	36,5	8	8	8	8	8	8					
79	10846--A0979	*Machaerium paraguariense* Hassl.	6,7	7,9	8	8	8	7	7	8	8	8	8,3	2,5	2,5	2,8	2,8	2,8	2,3	2,3	2,6	3	3	3,5
80	A0980	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	9,2	†	†	†	†	†	†	>1,3	6	10,5	10,8	2,5	†	†	†	†	†	†	0,9	3	4	4,5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 257
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME																						
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)											
81	A1008	*Castela tweedii* Planch.	8,5	8,5	9	9,3	9,3	8,2	8,2	NE	NE	NE	NE	3	3	3	3	3	4	4	NE	NE	NE	NE
82	A1023	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	6,7	6,6	7,4	7,4	7,4	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	3	3	3	3	3	3,8	3,8	3,7	3,4	4	4
83	A1026	*Casearia sylvestris* Sw.	17,6	17,4	17,9	17,9	17,9	17,1	17,1	16,5	16,7	18	18	7	7	7	7	7	5,5	5,5	6,8	8	7,5	7,5
84	A1041	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	18,4	18,6	18,9	18,9	18,9	17	17	19	19	18,5	18,5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7
85	A1042	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	20,4	20,5	20,8	20,8	20,8	21,2	21,2	21,8	22,4	21,5	21,5	7	7	7	7	7	6,5	6,5	7,5	7,5	9,5	9,5
86	A1054	*Myrocarpus frondosus* Allemao	9,6	8,9	9,3	9,3	9,3	8	8	8	8,5	8	8	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	2,9	2,9	3,1	3,1	3	3
87	A1088	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	21	20,6	21,4	21,4	21,4	21,3	21,3	21,5	21,5	23,5	23,8	6	6	6	6	6	6,3	6,3	7	7,5	6	6
88	10366--A16	*Myrocarpus frondosus* Allemao	NE	6,6	11,3	11,3	11,3	10,1	10,1	11,3	11,3	9	9,2	NE	2	3	3	3	2,7	2,7	2,8	2,7	3	3,5
89	A1651	*Myrocarpus frondosus* Allemao	10,3	10,5	11,	11	11	10,3	10,3	10,3	10	9	9,5	3	3	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,4	3,4	4,5	4,5
90	A1652	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	9,7	9,1	9,6	9,6	9,6	8,3	8,3	8,3	8	8	8,2	4	4	4	4	4	4,6	4,6	5,8	5,2	5,2	5,5
91	A1653	*Myrocarpus frondosus* Allemao	44,5	44,6	44,8	45,6	45,6	43,2	43,2	45	45	45	45	8	8	8	8	8	7	7	7,5	8	8	8
92	A1654	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	11,3	11,4	11,5	13,9	13,9	†	†	†	†	†	†	3,5	3,5	4	4	4	†	†	†	†	†	†
93	A1886--68	*Casearia sylvestris* Sw.	11,5	11,1	†	†	†	†	†	†	†	†	†	5	5	†	†	†	†	†	†	†	†	†
94	A1890	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	31,6	31,2	32	32	32	31,8	31,8	32	32	35	35	7	7	7	7	7	8	8	9,5	9,5	9,5	9,5
95	A1891--6870	*Casearia sylvestris* Sw.	8,6	8,6	NE	9,3	9,3	8,7	8,7	7,5	9	9,5	9,5	2,5	2,5	NE	3	3	3,2	3,2	4	3,3	4,5	4,5
96	A2352	*Myrocarpus frondosus* Allemao	6,7	6,6	6,8	6,8	6,8	5,5	5,5	6,5	6,5	5,5	5,5	3	3	3	3	3	3,4	3,4	2,6	2,2	3	3
97	A2389	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	34,9	35,3	37,5	38,2	38,2	NE	NE	40	40	40	40	10	10	10	10	10	NE	NE	10	10	8	8
98	10881				13,5	13,5	13,5	12	12	12	11,5	13	13			4	4	4	4,6	4,6	4	5,8	5	5
99	10835	*Myrocarpus frondosus* Allemao			9	9	9	9,4	9,4	NE	7,6	8	8,3			3	3	3	3,2	3,2	NE	3,2	3,5	3,5
100	1	*Acacia plumosa* Lowe						23,8	23,8	NE	NE	NE	NE						5,8	5,8	NE	NE	NE	NE
101	2	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez						5,3	5,5	5,8	6,7	7	7,2						3	3	3,2	3,3	4	4
102	3	*Eugenia uniflora* Linnaeus								6	6	6	6,2								3,1	2,7	2,5	2,5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 258
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME																					
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024
			Circunferência - CAP (cm)											Altura (m)										
103	4	*Myrocarpus frondosus* Allemao								4,5	6,5	6,5	6,6								2	2,2	2	2,5
104	5	*Myrocarpus frondosus* Allemao									6,5	6,5	6,5									2,4	3	3
105	6	*Myrocarpus frondosus* Allemao									6,5	6,5	6,5									2,8	3	3,2
106	7	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									8	8	8,8									3,4	4	4
107	8	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									6	8	8,5									3	4	4,5
108	9	*Annona cacans* Warm.									7	7,5	7,5									2,7	3,5	3,5
109	10	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez									5	5,5	5,5									2,8	3,5	3,5
110	11	*Eugenia uniflora* Linnaeus									5,7	6	6,2									2,8	3	3,5
111	12	*Castela tweedii* Planch.										5	5,3										2,5	2,5
112	13	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg										5	5,5										2,5	2,8
113	14	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg										5	5,5										3	3
114	15	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez										6	6										2,5	2,5
115	16	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.											5,5											1,5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 259
Mov. 4

Quadro 5-31. Médias de Circunferências à Altura do Peito (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 04 ME do Programa de Monitoramento da Flora na PCH Cantú 2 durante a 2018 e a primeira campanha de 2024. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. Grupo funcional: P – Pioneira; SI – Secundária Inicial; ST – Secundária Tardia; C – Clímax. C.A.P. – Circunferência à Altura do Base do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Ramifica – espécime ramificando na base do tronco; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME							
		Nome Científico	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência (cm)			Altura (m)			
1	67	*Annona cacans* Warm.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	ST
2	6032	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	16	18,6	17,0	4,5	5,6	5,1	P
3	6137	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	25,9	27,2	26,8	6	9	7,9	P
4	6138	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	34,2	37,7	36,0	10	10	10,0	P
5	6142	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P
6	10801--6149	*Myrocarpus frondosus* Allemao	8,5	10,1	9,4	3,3	3,7	3,5	
7	6150	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P
8	6152	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	13	15,3	14,3	1,7	5,3	4,3	P
9	6154	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	34	39,5	37,9	8	13	10,5	P
	10495--A0680	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	32,2	35	33,5	8	13	9,4	
10	6156	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	30,2	31,4	30,8	7,5	9,5	8,9	P
11	6157	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	15	21,2	16,9	4,1	5,8	4,7	P
12	6162	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	31,5	37	33,2	4,8	9,5	7,6	P
13	6178	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	12	13,5	13,0	4,3	5	4,9	P
14	6179	*Tabernaemontana catharinensis*	10,2	10,2	10,2	3	3	3,0	P

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 260
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME							
		Nome Científico	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência (cm)			Altura (m)			
		A.DC.							
15	6180	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P-SI
16	6181	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	15,5	17	16,4	4	4,8	4,2	P
17	6182	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	8,5	8,5	8,5	3	3	3,0	P
18	6185	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10	16	13,9	4	5	4,2	P
19	6188	*Myrocarpus frondosus* Allemao	8,5	10,5	9,4	3,5	4,5	3,9	
20	10878--6192	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,5	10,5	10,5	3,5	3,5	3,5	P-SI
21	6193	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	12	13,4	12,6	2,7	4	3,3	P
22	6194	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	12,4	14,3	13,3	3,9	6	5,1	P
23	6197	*Casearia sylvestris* Sw.	63	64,7	64,2	7	13	11,5	
24	6199	*Annona cacans* Warm.	21,4	22,7	22,1	8,5	10	9,2	ST
25	10836--6200	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	35	38	36,7	8,5	10	8,9	P-SI
26	6347	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	18,5	18,5	18,5	6	6	6,0	P
27	6386	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P
28	6422	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	3	15,5	12,5	3	4,6	3,8	P
29	6474	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	6,2	7,5	7,1	2,5	3,5	3,0	SI-ST
30	6603	*Myrocarpus frondosus* Allemao	7,9	8,4	8,2	3	3	3,0	
31	6604	*Casearia sylvestris* Sw.	52	58,5	56,2	5,5	10	8,9	SI
32	10808--6607	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6	16,6	12,2	3	4	3,5	P
33	6622	*Myrocarpus frondosus* Allemao	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	
34	6623	*Casearia sylvestris* Sw.	11,2	12,8	12,1	4,3	5,4	4,9	SI
35	6626	*S lanceolata* Nees & Mart.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	ST

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 261
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME						Grupo Funcional
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
			Circunferência (cm)			Altura (m)			
36	6627	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	8,6	9,9	9,3	4	4,6	4,2	P
37	6639	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P-SI
38	6642	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P
39	6644	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P-SI
40	6649	*Casearia sylvestris* Sw.	12,2	15,5	13,3	3	5,7	4,2	SI
41	6663	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	105,9	111	108,2	15	20	19,1	P-SI
42	6664	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	21,5	23	22,3	2,7	6	3,8	P
43	6665	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	37,2	38,7	37,9	7	10	8,8	P
44	6668	*Myrocarpus frondosus* Allemao	8,2	9	8,7	3	3	3,0	
45	6669	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	31,4	33 25,6	32,3	3,5	8	6,9	P
	6955	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	23,8		24,4	6	6	6,0	
46	6670	*Myrocarpus frondosus* Allemao	11	11,5	11,2	3,5	3,5	3,5	
47	6672	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	16	18	17,5	4,4	6	5,5	P
48	6675	*Myrocarpus frondosus* Allemao	10	12,2	11,0	2,9	3,5	3,2	
49	6678	*Myrocarpus frondosus* Allemao	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	
50	6679	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	33,1	34	33,8	6,1	9	8,3	P
51	6685	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	12,5	12,5	12,5	5	5	5,0	P
52	6693	*Annona cacans* Warm.	11,5	11,9	11,7	4	4	4,0	ST
53	6695	*Myrocarpus frondosus* Allemao	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	
54	6696	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	7,1	8,6	8,0	3	6	4,1	P-SI
55	6758	*Myrocarpus frondosus* Allemao	7,6	8,8	8,3	2	4,5	3,0	
56	6759	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	8,2	8,2	8,2	3	3	3,0	P
57	6779	*Myrocarpus frondosus* Allemao	8,3	10	9,3	2,5	4	3,2	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 262
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME						Grupo Funcional
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
			Circunferência (cm)			Altura (m)			
58	6783	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	12,6	13,6	13,3	3	4,5	3,9	
59	6787	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P
60	6795		26,3	26,7	26,6	10	10	10,0	
61	6837	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	6	9,5	7,4	2	4	3,0	
62	6840	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	29	30,5	30,0	6,8	9	7,5	P
63	6873	*Myrocarpus frondosus* Allemao	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	
64	6878	*Myrocarpus frondosus* Allemao	6,7	8,4	7,4	2,2	3,1	2,6	
65	10396--6880	*Myrocarpus frondosus* Allemao	6,7	7,9	7,2	2,5	3,1	2,7	
66	6882	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	8,5	10,8	9,6	3,5	6	4,5	P-SI
67	6883	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	18	20	18,9	4,3	5,5	4,6	P
68	6884	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	0	0	#DIV/0!	0	0	#DIV/0!	P
69	6889	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	15	18,5	16,1	4,5	5,7	4,8	P
70	6909	*Myrocarpus frondosus* Allemao	8,5	11	10,4	2	3	2,3	
71	6935	*Myrocarpus frondosus* Allemao	7,4	14,4	12,1	2	3,4	2,9	
72	10834--6944	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	23,5	51	45,1	9	11	10,6	P
	A1055	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	22,7	237	60,6	4	9	5,4	P
73	6974	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	18,2	21 17,9	19,1	4	6,5	4,5	P
	A2387--6475	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	16,5		17,3	4	4	4,0	
74	10348	*Myrocarpus frondosus* Allemao	5	6,8	6,0	2	3,5	2,8	
75	10457	*Myrocarpus frondosus* Allemao	7,6	8,4	8,0	2	3,5	2,7	
76	1366--10338--881	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,9	38	29,9	3	8,5	6,2	P-SI

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 263
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME							
		Nome Científico	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
			Circunferência (cm)			Altura (m)			
77	10341--675	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	40,2	46,3	43,4	9	10	9,4	P-SI
78	A0649	*Casearia sylvestris* Sw.	30,5	46,6 51 51	38,4	8	9	8,4	SI
	A0651	*Casearia sylvestris* Sw.	30,3		36,7	7	7	7,0	
	339--A0981	*Casearia sylvestris* Sw.	36,5		42,4	8	8	8,0	
79	10846--A0979	*Machaerium paraguariense* Hassl.	6,7	8,3	7,7	2,3	3,5	2,7	P-SI
80	A0980	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6	10,8	9,1	0,9	4,5	3,0	P
81	A1008	*Castela tweedii* Planch.	8,2	9,3	8,7	3	4	3,3	
82	A1023	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	6,5	7,4	6,8	3	4	3,4	P-SI
83	A1026	*Casearia sylvestris* Sw.	16,5	18	17,5	5,5	8	6,9	SI
84	A1041	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	17	19	18,4	6	7	6,2	P
85	A1042	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	20,4	22,4	21,2	6,5	9,5	7,5	P-SI
86	A1054	*Myrocarpus frondosus* Allemao	8	9,6	8,6	2,9	3,5	3,2	
87	A1088	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	20,6	23,8	21,7	6	7,5	6,3	P
88	10366--A16	*Myrocarpus frondosus* Allemao	6,6	11,3	10,2	2	3,5	2,8	
89	A1651	*Myrocarpus frondosus* Allemao	9	11	10,3	3	4,5	3,5	
90	A1652	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	8	9,7	8,8	4	5,8	4,6	P-SI
91	A1653	*Myrocarpus frondosus* Allemao	43,2	45,6	44,7	7	8	7,8	
92	A1654	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	11,3	13,9	12,4	3,5	4	3,8	P
93	A1886--68	*Casearia sylvestris* Sw.	11,1	11,5	11,3	5	5	5,0	SI
94	A1890	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	31,2	35	32,4	7	9,5	8,1	P
95	A1891--6870	*Casearia sylvestris* Sw.	7,5	9,5	8,9	2,5	4,5	3,4	SI
96	A2352	*Myrocarpus frondosus* Allemao	5,5	6,8	6,2	2,2	3,4	3,0	
97	A2389	*Tabernaemontana catharinensis*	34,9	40	38,2	8	10	9,6	P

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 264
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME						Grupo Funcional
			Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
			Circunferência (cm)			Altura (m)			
		A.DC.							
98	10881		11,5	13,5	12,7	4	5,8	4,6	
99	10835	*Myrocarpus frondosus* Allemao	7,6	9,4	8,7	3	3,5	3,2	
100	1	*Acacia plumosa* Lowe	23,8	23,8	23,8	5,8	5,8	5,8	P
101	2	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	5,3	7,2	6,3	3	4	3,4	ST
102	3	*Eugenia uniflora* Linnaeus	6	6,2	6,1	2,5	3,1	2,7	SI
103	4	*Myrocarpus frondosus* Allemao	4,5	6,6	6,0	2	2,5	2,2	
104	5	*Myrocarpus frondosus* Allemao	6,5	6,5	6,5	2,4	3	2,8	
105	6	*Myrocarpus frondosus* Allemao	6,5	6,5	6,5	2,8	3,2	3,0	
106	7	*Myrocarpus frondosus* Allemao	8	8,8	8,3	3,4	4	3,8	
107	8	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6	8,5	7,5	3	4,5	3,8	P
108	9	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	7	7,5	7,3	2,7	3,5	3,2	P
109	10	*Annona cacans* Warm.	5	5,5	5,3	2,8	3,5	3,3	
110	11	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	5,7	6,2	6,0	2,8	3,5	3,1	ST

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 265
Mov. 4

5.4 Composição e Riqueza Florística Total e por Parcela

As dez parcelas de monitoramento da Flora da PCH Cantú 2 somam 749 indivíduos com ocorrência documentada desde campanhas anteriores até o presente momento, distribuídos em 63 espécies e 30 famílias botânicas. Deste total de espécimes, 7 (0,9%) indivíduos tratam-se de novos recrutamentos acrescentados nesse ano de 2024; 83 (11,08%) estão mortos por razões aparentemente naturais, e 175 (23,3%) não foram encontrados durante a primeira campanha de 2024, sendo estes os mesmos espécimes não encontrados na última campanha de 2023. Da riqueza específica registrada nas parcelas, 60 pertencem a espécies nativas típicas de Mata Estacional Semidecidual (fisionomia do domínio da Mata Atlântica) e três espécies são consideradas exóticas (santa-bárbara *Melia azedarach*, limoeiro *Citrus limon* e alfeneiro *Ligustrum lucidus*).

5.4.1 Parcela 1 MD

Situada próxima ao barramento da PCH, a parcela 1 MD é caracterizada atualmente como uma vegetação bem sombreada, tendo um dossel contínuo de aproximadamente 12 metros de altura, havendo espécimes emergentes (timbós e angicos, com 16m). Baixa declividade do solo (aprox. suave ondulado, entre 3° e 8°). Presença de epífitas realocadas de antigo resgate de flora. Componente herbáceo-arbustivo regenerante satisfatório, com um banco de sementes aparente. Presença de plântulas recém-germinadas de leiteiro, louro-pardo, piperáceas, chau-chau, arranha-gato, canela-preta, camboatá-vermelho, guabiroba, pata-de-vaca, timbó, angico-vermelho e cafezeiro-do-mato. Isto deve-se à restrição de acesso do gado à área, graças à passagem de cerca na margem direita do reservatório. A parcela é composta originalmente por 36 indivíduos pertencentes a 17 espécies. Destas, seis encontram-se atualmente mortas e cinco não foram encontradas. Para o ano de 2024, houve o recrutamento de 01 indivíduo da espécie leiteiro (*Tabernaemontana catharinensis*, família Apocynaceae) que atingiu o tamanho de inclusão na parcela (D.A.P. = 5cm e altura = 1,5m), totalizando assim 37 indivíduos vivos atualmente

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 266
Mov. 4

na parcela. Novamente, marcas de barro recobrindo o limbo foliar das plantas, na altura aproximada de 2m, indicam que a parcela provavelmente passou por um período de submersão durante os pulsos de inundação ocorridos no reservatório com a ocorrência de chuvas intensas antes da campanha.

5.4.2 Parcela 2 MD

Parcela situada próxima ao barramento da PCH, com grande influência de efeito de borda (lianas abundantes, clareiras, muitas árvores caidas). Dossel descontínuo, em função de queda de grandes árvores. Baixa declividade do solo (aprox. suave ondulado, entre 3° e 8°). Poucas árvores emergentes. Serrapilheira rala, carreada pelos pulsos de inundação e de escoamento do Rio Cantu. Poucos indivíduos regenerantes no sub-bosque, entre eles canela-preta, pau-marfim, cipó-umbu, camboatá-branco e guabiroba, além de pteridófitas e outras poucas herbáceas. Parcela originalmente composta por 33 espécimes arbóreos, sendo atualmente um indivíduo morto (louro, *Cordia trichotoma*) e 10 espécimes não encontrados. Marcas de barro recobrindo o limbo foliar das plantas, na altura de 1m, indicam que a parcela provavelmente passa submersa por um certo período devido às chuvas intensas ao longo do ano, o que leva a remoção parcial da serapilheira da área. Nenhum recrutamento foi registrado no primeiro semestre deste ano.

5.4.3 Parcela 3 MD

Parcela com pouca perturbação humana, havendo distúrbios naturais em decorrência de queda de algumas árvores. Dossel contínuo, com aproximadamente 10m de altura, porém sem árvores emergentes. Poucas clareiras e lianas moderadas. Solo parcialmente exposto, devido a acentuada declividade que resulta em moderada perda de serapilheira solo abaixo (aprox. ondulado, entre 8° e 20°). Ausência de epífitas. Sub-bosque pouco adensado, porém, com um componente regenerante significativo, formado por plântulas de açoita-cavalo, peroba-rosa, canela-preta, canela-merda, jerivá, camboatá-branco, camboatá-vermelho, guarita, capororocão, guabiroba, vacum, capororocão, canela-selo,

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 267
Mov. 4

piperáceas e guaiuvira. Parcela relativamente livre dos pulsos de inundação do rio, em virtude de sua maior altitude em relação às demais parcela (aproximadamente 2 metros *a.s.l.*). Dos 59 espécimes relatados para esta parcela em campanhas anteriores, 15 não foram encontrados, três encontram-se mortos e dez são recrutamentos à parcela, recrutados em anos anteriores. Um espécime de canela-merda (*Nectandra megapotamica*) atingiu o tamanho de inclusão nesta campanha de 2024 (D.A.P. = 5cm e altura = 1,5m), totalizando assim 60 espécimes para esta parcela.

5.4.4 Parcela 4 MD

Parcela em estádio médio de regeneração, com dossel descontínuo, muitas clareiras, solo raso, pedregoso e com presença de serapilheira moderada. Muitas árvores caídas; forte ação do vento. Baixa declividade do solo (aprox. suave ondulado, entre 3° e 8°). Lianas abundantes, encobrindo inclusive as árvores emergentes do local. Presença de pteridófitas no solo. Componente regenerante bem significativo, com predominância de espécies pioneiras, como leiteiro, pingo-de-sangue, lixeira, esporão-de-galo, guaçatonga. Das 51 árvores relatadas em campanhas anteriores para a parcela, 8 encontram-se mortas e 19 continuam não sendo encontradas. Não houve novos recrutamentos durante esta campanha.

5.4.5 Parcela 5 MD

Parcela com dossel contínuo de aproximadamente 13 de altura, com presença de emergente (angico). Solo relativamente plano (declividade aprox. entre 0° e 3°). Serrapilheira espessa. Marcas de barro recobrindo o limbo foliar das plantas, na altura aproximada de 1m, indicam que a parcela provavelmente passou por um período de submersão durante os pulsos de inundação ocorridos no reservatório devido às chuvas intensas antes da campanha. Sub-bosque aberto, com regeneração natural satisfatória e diversificada, com a presença de plântulas de vacum, timbó, leiteiro, esporão-de-galo, cafezeiro-do-mato, camboatá-branco, piperáceas, e espécies de sucessão secundária, como

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 268
Mov. 4

o cedro-rosa, angicos, canela-preta, canela-amarela, chau-chau e guabiroba. Presença de epífitas (orquídeas) realocadas por trabalho de resgate de flora. Sinais da presença esporádica de gado na área (fezes em pouca quantidade). Das 65 árvores relatadas em campanhas anteriores para a parcela, 8 encontram-se mortas e 24 continuam não sendo encontradas. Houve a queda completa e morte de uma das maiores emergentes presentes monitoradas no programa, o cebolão (*Phytolacca dioica*), de CAP = 259 e altura = 22 m, aparentemente por causas naturais e possivelmente relacionada às cheias do Rio Cantu, em razão da alta umidade e apodrecimento das raízes constatado *in loco*. Houve o recrutamento de 01 indivíduo da espécie cafezeiro-do-mato (*Casearia sylvestris*, família Salicaceae) que atingiu o tamanho de inclusão na parcela (D.A.P. = 5cm e altura = 1,5m), totalizando assim 66 indivíduos vivos atualmente na parcela.

5.4.6 Parcela 6 MD

Parcela formada por uma pequena faixa de mata às margens do rio Cantú (aprox. 10m). Dossel descontínuo, com 7 metros de altura, sinais de perturbação antrópica antiga por meio de cortes rasos de árvores e plântulas. Marcas de barro recobrindo o limbo foliar das plantas, na altura aproximada de 1m, indicam que a parcela provavelmente passou por um período de submersão durante os pulsos de inundação no reservatório, com a ocorrência de chuvas intensas antes da campanha, levando a uma serrapilheira extremamente rala após o escoamento. Declividade do solo acentuada (aprox. ondulado, entre 8° e 20°). Sem sinais recentes de acesso pelo gado. Presença considerável de plantas regenerantes, especialmente camboatá-vermelho, canela-preta, leiteiro, pata-de-vaca e vacum. Parcela ocupada por plantas exóticas em aproximadamente 50% de sua extensão (alfeneiro *Ligustrum lucidus*, limoeiro *Citrus limon* e santa-bárbara *Melia azedarach*). Das 143 plantas relatadas em campanhas anteriores para a parcela, 17 encontram-se mortas e 29 não foram encontradas e 26 são recrutamentos à parcela, dos quais duas novas plantas foram adicionadas neste primeiro semestre de 2024, sendo elas um timbó (*Dahlstedtia muehlbergiana,* Fabaceae) e uma canela-merda (*Nectandra megapotamica,* Lauraceae).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 269
Mov. 4

5.4.7 Parcela 1 ME

Parcela com sinais claros do uso da área pelo gado no passado, pela existência de núcleos de vegetação dentro da parcela onde ocorria a passagem do gado. Nestas passagens, não houve regeneração da vegetação, havendo muitas clareiras e distribuição desigual das plantas dentro da parcela. Baixa declividade do solo (aprox. suave ondulado, entre 3° e 8°). Ocorrência de um componente regenerante apenas nestes núcleos de vegetação, formado pelas espécies canela-preta, pata-de-vaca, timbó, chau-chau, araticum, canela-sebo, camboatá-branco, guabiroba e leiteiro. Dossel descontínuo (aprox. 6m), com poucas emergentes (louro e angico-vermelho). Das 85 árvores relatadas em campanhas anteriores para a parcela, oito encontram-se mortas; 25 continuam não sendo encontradas e 17 são plantas recrutadas à parcela e adicionadas em campanhas anteriores. Não houve novos recrutamentos nesta campanha.

5.4.8 Parcela 2 ME

Parcela em estádio médio de regeneração, com dossel contínuo (aprox. 10m), presença de árvore emergente (não identificada). Serapilheira espessa. Solo com baixa declividade (aprox. suave ondulado, entre 3° e 8°). Presença de epífitas (orquídeas) oriundas de remanejamento (resgate de flora). Estrato herbáceo-subarbustivo com um componente regenerante significativo, contendo plântulas de sapuvão, sapuva, esporão-de-galo, angico-branco, angico-vermelho, camboatá-vermelho, camboatá-branco, chau-chau, canela-amarela, caliandra e canela-preta. Presença de plantas exóticas (cerca de 20 indivíduos de limoeiro). Das 102 árvores relatadas em campanhas anteriores para a parcela, 14 encontram-se mortas, 17 continuam não sendo encontradas e oito são plantas recrutadas à parcela em campanhas anteriores. Para esta campanha, houve o recrutamento de um espécime de sapuva (*Machaerium stipitatum*, família Fabaceae), por este ter atingido o tamanho de inclusão (D.A.P. = 5cm e altura = 1,5m), totalizando assim 103 indivíduos vivos atualmente na parcela.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 270
Mov. 4

5.4.9 Parcela 3 ME

Parcela com árvores grandes, porém com sério comprometimento do componente regenerante herbáceo-subarbustivo, em função da ação do gado ao longo do tempo. Constatação de uso pelo gado recentemente, evidenciado pelo registro de pegadas e fezes frescas por toda a parcela e entorno. Poucos regenerantes (apenas leiteiro, arranha-gato, esporão-de-galo e sapuvão foram encontrados). Sub-bosque ralo ou ausente. Parcela relativamente livre dos pulsos de inundação do rio, em virtude de sua distância com relação à margem do rio (aproxidamente 30 metros da margem). Solo exposto. Baixa declividade do solo (aprox. suave ondulado, entre 3° e 8°). Ausência de estrato baixo e médio na mata. Dossel elevado, com aproximadamente 15 m de altura, porém pouco contínuo. Das 32 árvores relatadas em campanhas anteriores para a parcela, cinco encontram-se mortas e seis continuam não sendo encontradas para esta primeira campanha de 2024. Nenhuma planta foi recrutada à parcela.

5.4.10 Parcela 4 ME

Parcela com dossel descontínuo e com presença de clareiras. Provável utilização da área pelo gado no passado, evidenciado pelo padrão de regeneração da área. Também constatação de uso pelo gado recentemente, evidenciado pelo registro de pegadas e fezes frescas. Serrapilheira rala, com solo parcialmente exposto. Solo com baixa declividade (aprox. suave ondulado, entre 3° e 8°). Regenerantes na área: cafezeiro-do-mato, pau-marfim, monjoleiro, pitanga, canela-preta, camboatá-branco, camboatá-vermelho, louro, timbó, pau-óleo e araticum. Das 110 árvores relatadas em campanhas anteriores para a parcela, 13 encontram-se mortas, 25 continuam não sendo encontradas e 16 são recrutamentos à parcela. Neste primeiro semestre de 2024, uma nova planta foi recrutada, um exemplar de leiteiro (*Tabernaemontana catharinensis*, Apocynaceae), por este ter atingido o tamanho de inclusão (D.A.P. = 5cm e altura = 1,5m), totalizando assim 111 indivíduos vivos atualmente na parcela.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 271
Mov. 4

5.5 Registros Fotográficos

Foto 5-1. Vista aérea da parcela 1MD do programa de Monitoramento de Flora da PCH.

Foto 5-2. Vista do interior da parcela 1MD, evidenciando o sub-bosque denso e solo pedregoso.

Foto 5-3. Vista aérea da parcela 2MD do programa de Monitoramento de Flora da PCH.

Foto 5-4. Vista do interior da parcela 2MD.

Foto 5-5. Vista aérea da parcela 3MD do programa de Flora da PCH Cantú 2.

Foto 5-6. Vista do interior da parcela 3MD, evidenciando o sub-bosque relativamente denso.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 272
Mov. 4

Foto 5-7. Vista aérea da parcela 4MD do programa de Flora da PCH Cantú 2.

Foto 5-8. Vista do interior da parcela 4MD, indicando o solo pedregoso.

Foto 5-9. Vista aérea da parcela 5MD do programa de Flora da PCH Cantú 2.

Foto 5-10. Vista da árvore tombada (cebolão *Phytolacca dioica*) no interior da parcela 5MD.

Foto 5-11. Vista aérea da parcela 6MD do programa de Flora da PCH Cantú 2.

Foto 5-12. Vista do interior da parcela 6 MD.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 273
Mov. 4

Foto 5-13. Vista aérea da parcela 1ME do programa de Flora da PCH Cantú 2.

Foto 5-14. Vista do interior da parcela 1ME.

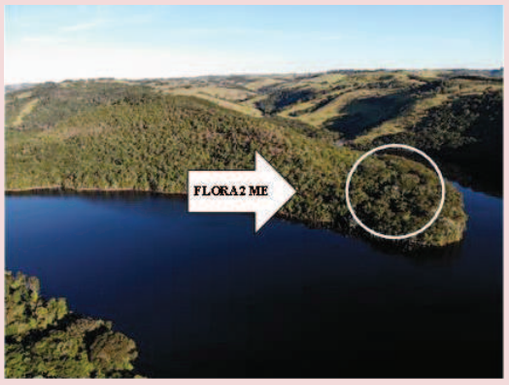


Foto 5-15. Vista aérea da parcela 2ME do programa de Flora da PCH Cantú 2.

Foto 5-16. Vista do interior da parcela 2 ME.

Foto 5-17. Vista aérea da parcela 3ME do programa de Flora da PCH Cantú 2.

Foto 5-18. Vista do interior da parcela 6MD, evidenciando o solo exposto em virtude do regime de cheia e vazão do rio causadas pelas chuvas no final de 2023.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 274
Mov. 4

Foto 5-19. Vista aérea da parcela 4ME do programa de Flora da PCH Cantú 2.

Foto 5-20. Vista do interior da parcela 4ME.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente programa de monitoramento da flora tem constatado ao longo das campanhas a formação de um estrato regenerante expressivo e diversificado em espécies, o que tem resultado em novos recrutamentos de espécimes à comunidade de forma bem-sucedida. Este componente regenerante satisfatório e os novos recrutamentos provavelmente estão relacionados a eliminação de fatores causadores de degradação ambiental, como a instalação de cercas que impedem o pastejo dessas plântulas por animais de pecuária (gado), e o controle de plantas exóticas. Tais fatores têm o potencial de aumentar as taxas de mortalidade de indivíduos adultos e impedir o recrutamento de indivíduos novos, reduzindo assim os processos naturais de sucessão ecológica dos ecossistemas locais. Nesse contexto, o cercamento do perímetro da margem direita do reservatório tem demonstrado efeitos positivos no aumento do processo de regeneração natural (recrutamento de indivíduos novos). O cercamento tem viabilizado tal recuperação graças a eliminação de um importante fator de degradação, o acesso do gado às áreas de vegetação nativa.

Com relação ao estágio sucessional dos remanescentes florestais onde foram implantadas as unidades amostrais para o Programa de Flora, podemos afirmar que tais

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 275
Mov. 4

remanescentes apresentam em sua maioria um estágio médio (ou intermediário) de sucessão ecológica. Este estágio sucessional é demonstrado pela grande heterogeneidade em relação às médias diamétricas e de alturas registradas nas parcelas, bem como pelas diferentes características observadas em relação ao dossel, onde em algumas parcelas há um dossel quase contínuo, enquanto em outras praticamente não se consegue definir a presença de um dossel. Ademais, nota-se um moderado grau de ação antrópica no passado sobre toda a área, evidenciado pela ausência de indivíduos arbóreos emergentes na maioria das parcelas, como deveria ocorrer caso fossem áreas primitivas em estágio avançado de regeneração.

Durante esta primeira campanha de 2024, notou-se com maior nitidez o papel que o Rio Cantu tem sobre a vegetação de suas matas ciliares, com sinais claros de inundação devido às chuvas chuvas e evento de cheia do rio Cantu ocorrido no final de 2023, levando o rio a alturas maiores que 2m, seguido de escoamento do solo levando consigo parte da serrapilheira, o que tem um forte efeito na dinâmica biológica de sucessão ecológica, composição florística das matas e regeneração florestal, e sobre o qual a vegetação nativa está adaptada.

Durante esta campanha, foi constatado que a instalação de cercamento na margem esquerda da APP do reservatório continua. Com a conclusão deste cercamento, provavelmente teremos um aumento no número de plântulas recrutadas e, com isso, uma melhora no processo de regeneração natural da vegetação como um todo. Tais medidas de cercamento têm sido realizadas em atendimento ao que vem sendo apontado como uma relevante ação para aumentar o potencial hídrico e as funções ecológicas do Rio Cantú dentro dos limites do reservatório.

Com esta e outras medidas tomadas pela Cantu Energética S/A, espera-se que haja um maior incremento no processo de sucessão ecológica deste trecho da APP. Esta e as demais campanhas anteriores têm confirmado o bom desempenho na gestão dos recursos naturais, confirmado por um maior número de recrutamentos e redução na taxa de

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 276
Mov. 4

mortalidade de plantas, resultando em ganhos na biodiversidade local. Para a consolidação das ações de conservação da flora, faz-se necessária, entre outras ações, o cercamento completo da ME do reservatório. Tal ação já vem sido promovida pelo empreendedor, graças a tratativas com os proprietários, o que certamente favorecerá a regeneração natural nestes locais.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IMAÑA-ENCINAS, J.; REZENDE, A.V.; IMAÑA, C.R.; SANTANA, O.A. **Contribuição Dendrométrica nos Levantamentos Fitossociológicos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

JBRJ. **Flora do Brasil 2020**. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br>; Acesso em: 01 de novembro de 2023.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. São Paulo: Instituto Plantarum, 2008.

MISSOURI, BOTANICAL GARDEN. **The Plant List, 2019**. Disponível em: <https://www.theplantlist.org>; Acesso em: 01 de novembro de 2023.

RAMOS, V.S.; DURIGAN, G.; FRANCO, G.A.D.C; SIQUEIRA, M.F. & RODRIGUES, R.R. **Árvores da Floresta Estacional Semidecidual**. São Paulo: EdUSP, 2015.

SIMÃO, M.V.R.C.; FONSECA, R.S.; ALMEIDA, A.A.; LIMA, G.S.; LEITE, J.P.V. & MARTINS, S.V. **Árvores da Mata Atlântica**. Manaus: Simão, M.V.R.C., 2017.

SOUZA, V.C.; TOLEDO, C.P.; SAMPAIO, D.; BÍGIO, N.C.; COLLETTA, G.D.; IVANAUSKAS, N.M.; FLORES, T.B. **Guia das Plantas da Mata Atlântica – Floresta Estacional**. Piracicaba: Liana, 2019.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 277
Mov. 4

8 ANEXOS

Anexo I. Anotações de Responsabilidade Técnica.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO
Fls. 278
Mov. 4
INTEGRADO DO ESTADO

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
1720214880129

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BUGIN

Título profissional: **ENGENHEIRO AGRONOMO**

RNP: **2206154684**
Carteira: **RS-48191/D**
Registro/Visto: **56657**

Empresa Contratada: **ABG - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA - EPP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CANTU ENERGÉTICA S/A** CNPJ: **04.502.574/0002-08**

ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 13/01/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

Data de Início: 13/01/2021 **Previsão de término:** 13/01/2026 **Coordenadas Geográficas:** -24,747903 x -52,468056

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CANTU ENERGÉTICA S/A CNPJ: **04.502.574/0002-08**

4. Atividade Técnica

Direção de serviço técnico	Quantidade	Unidade
[Condução de serviço técnico, Consultoria, Gestão, Laudo, Levantamento, Monitoramento, Vistoria] *de monitoramento ambiental*	5,00	ANO

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Realização dos serviços de Monitoramento Ambiental e execução dos Programas Sócioambientais da PCH Cantu

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Porto Alegre, 04/10/2021
Local de data de

ALEXANDRE BUGIN - CPF: 390.948.390-91

CANTU ENERGÉTICA S/A - CNPJ: 04.502.574/0002-08

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 : 30/09/2021** **Valor Pago: R$ 233,94** **Nosso número: 2410101720214880129**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **6691e5c017826af264eb06886b75f2d1**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 279
Mov. 5

Anexo D – Relatórios do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 280
Mov. 5

Relatório do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

PCH Cantu 2

Fase de Operação

Abril de 2024

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 281
Mov. 5

APRESENTAÇÃO

A **PCH Cantú 2** está localizada no Rio Cantú, Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, entre os municípios de Nova Cantú e Roncador pela margem direita, e Laranjal e Palmital pela margem esquerda, todos os municípios pertencentes ao estado do Paraná. O presente documento apresenta os resultados de Monitoramento e Fiscalização do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos na área da Pequena Central Hidrelétrica Cantú 2, referente às atividades realizadas no primeiro semestre do ano de 2024 pela equipe da ABG Engenharia e Meio Ambiente. O empreendimento encontra-se sob a Licença de Operação nº 33945/2015/IAP.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 282
Mov. 5

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO 4
1.1 Dados do empreendedor 4
1.2 Identificação da empresa consultora 4
1.3 Equipe técnica 5
2 INTRODUÇÃO 6
3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 6
4 OBJETIVOS 6
4.1 Objetivo Geral 6
4.2 Objetivos Específicos 7
5 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 7
5.1 Resultados 8
5.2 Registros Fotográficos 10
5.2.1 Visão Geral da Casa de Força 10
5.2.2 Armazenamento de Resíduos (área externa) 12
5.2.3 Armazenamento de Resíduos (área interna) 13
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 14
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 14
8 ANEXOS 15

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 283
Mov. 5

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

1.1 Dados do empreendedor

Razão social:	*Cantu Energética S/A*
Empreendimento:	*PCH Cantu 2*
CNPJ:	*04.502.574/0001-19*
Atividade:	*Geração de Energia Elétrica*
Endereço:	*Av. Engenheiro Domingos Ferreira, n° 2589, Boa Viagem, Recife-PE, CEP. 51.020-031*
Licença de Operação:	*LO nº 33945/2019 (renovação FCEI nº 498289)*
Profissional para contato:	*João Siloé Oliveira*
Cargo:	*Gerente de Meio Ambiente*
Telefone:	*(81) 2137-7043*
E-mail:	*siloe.oliveira@brennandenergia.com.br*

1.2 Identificação da empresa consultora

Razão social:	*ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA*
CNPJ:	*93.390.243/0001-64*
Endereço:	*Rua Barros Cassal nº 180 conj. 804, Porto Alegre/RS*
Telefone:	*(51) 3013-9110*
E-mail:	*abg@abg-ambiental.com.br*
Representante legal:	*Alexandre Bugin*
E-mail:	*alexandre.bugin@abg-ambiental.com.br*
Profissional para contato:	*Marcos Vinicius Daruy*
E-mail:	*marcos.daruy@abg-ambiental.com.br*
ART:	*ARTs apresentadas no Anexo I.*

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 284
Mov. 5

1.3 Equipe técnica

A equipe técnica responsável pelas atividades deste Programa está identificada abaixo. A ART do profissional responsável está apresentada no Anexo I.

Profissional	Responsabilidade	Registro
Alexandre Bugin	Responsável Técnico	CREA 48.191
Adélcio Müller	Biólogo Auxiliar	CBRio 053018/03
Anderson da Silva Lucindo	Biólogo e Coordenador	CRBio 061877/01
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03
Maury S. L. Abreu	Gestão de Projeto	CRBio 063-128/03

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 285
Mov. 5

2 INTRODUÇÃO

Publicada em agosto de 2010 e regulamentada em dezembro do mesmo ano, a Lei Federal nº 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, inclusive perigosos, e define as responsabilidades dos geradores e do poder público. A norma é aplicável para os responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e para quem desenvolva ações relacionadas à sua gestão integrada ou ao seu gerenciamento.

Visando o atendimento às condicionantes da Licença de Operação do empreendimento (LO nº 33945/2015), concedida pelo IAP – Instituto Ambiental do Paraná (atual IAT – Instituto Água e Terra), o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, durante o primeiro semestre do ano de 2024, envolveu um conjunto de ações operacionais e de planejamento para coletar, segregar, tratar e dispor os resíduos da melhor forma possível.

3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A PCH Cantú 2 está localizada no Rio Cantú, entre os municípios de Nova Cantú e Roncador na margem direita, e entre os municípios de Laranjal e Palmital na margem esquerda. O empreendimento opera desde 2015, com potência total instalada de 18 MW.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Este programa tem a finalidade de orientar e mitigar os possíveis impactos ocasionados pela geração de resíduos durante a fase de operação da PCH.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 286
Mov. 5

4.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o gerenciamento dos resíduos sólidos e líquidos (efluentes) gerados no empreendimento;
- Verificar o atendimento às necessidades da atividade e quanto ao cumprimento da legislação vigente.

5 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Para a execução deste programa, foram observados os sistemas de separação, acondicionamento, destinação e eventual logística reversa aplicada, bem como outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida de produtos, principalmente os que apresentam maior volume de geração nos processos desenvolvidos.

Os resíduos gerados no empreendimento foram classificados conforme a norma NBR 10.004 em resíduos Classe I (perigosos) e Classe II (não perigosos). Os resíduos Classe I (perigosos) devem ser segregados; acondicionados em local adequado; transportados e destinados a locais apropriados por pessoas e empresas devidamente qualificadas, em conformidade com a norma NBR 12.235 da ABNT, a qual dispõe sobre as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos dessa classe, os quais oferecem sérios riscos ao meio ambiente e à saúde humana. Os resíduos Classe II, por sua vez, são subcategorizados em Classe II-A (resíduos orgânicos em geral, considerados não-inertes), considerados não perigosos, porém altamente poluentes pela formação de chorume e gás metano; e os da Classe II-B (inertes), considerados não perigosos e pouco poluentes, porém que ocupam grandes volumes no ambiente, modificando-o e, por isso, devendo sua destinação e acondicionamento serem realizados conforme a NBR 11.174 da ABNT, que dispõe sobre resíduos dessa categoria.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 287
Mov. 5

5.1 Resultados

O empreendimento conta com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos que contém a descrição dos tipos de resíduos produzidos, formas de separação, armazenamento e disposição final. No empreendimento também existe uma Central Temporária de Armazenamento de Resíduos - CTAR, onde é feita a segregação e o adequado armazenamento de diferentes tipos de resíduos, até o momento da sua destinação final. O empreendimento também conta com extintores de incêndio em perfeitas condições de uso, localizados em diferentes pontos na parte interna e externa da Casa de Força da PCH Cantú 2 (Foto 5-5, Foto 5-6 e Foto 5-7), EPIs de fácil acesso (Foto 5-9), bem como Kit de emergência móvel (Foto 5-10).

Neste primeiro semestre do ano de 2024, foi realizada uma vistoria no mês de março com o objetivo de averiguar o cumprimento do referido plano.

Durante esta atividade, foi constatada que permanece a disposição de coletores seletivos para o descarte segregado de resíduos Classe II no interior da sala de controle da casa de força. Estes coletores estão todos com adesivos, de acordo com o padrão de cores estabelecidos para cada tipo de resíduos pela Resolução Conama nº 275/2001 para coleta de resíduos desta categoria, sendo verde (vidro), azul (papel), amarelo (metal), vermelho (plástico) e cinza (não reciclável). Coletores plásticos para resíduos Classe II também foram observados na área próxima ao escritório da PCH (Foto 5-11).

Os resíduos Classe II na área da PCH, em sua maior parte, são compostos por materiais de escritório, orgânicos, não recicláveis e materiais provenientes de manutenções estruturais. Estes resíduos são mantidos armazenados temporariamente na CTAR em compartimentos seletivos devidamente identificados e dispostos próximos da portaria da PCH (transbordo), até o momento do recolhimento e destinação final, o que foi constatado durante o período de inspeção (Foto 5-12 a Foto 5-16).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 288
Mov. 5

Os resíduos Classe I são provenientes das atividades de manutenção de equipamentos e maquinários, sendo compostos, em sua maior parte, por estopas sujas com óleo, óleos usados e embalagens de diferentes tipos de produtos, além de outros resíduos em menor quantidade. As estopas sujas com óleos são dispostas na central de armazenamento de resíduos até que seja acumulada a quantidade necessária para a devida destinação. Os óleos usados também têm sido mantidos devidamente armazenados na central de resíduos até que se se atinja a quantidade mínima para seu recolhimento e destinação. Neste primeiro semestre de 2024 houve o recolhimento e destinação de 0,6008 toneladas de óleo usado pela empresa LWART SOLUÇÕES AMBIENTAIS. Uma coleta foi realizada em 03/04/2024 (0,3115 ton.) e outra em 10/06/2024 (0,2893 ton.), cujos Manifestos de Transporte de Resíduos e Rejeitos (MTRs) emitidos encontram-se no Anexo II. Os quantitativos referem-se às manutenções operacionais realizadas.

Quanto aos resíduos sólidos classe I, estes foram recolhidos pela prefeitura local.

No tocante à disposição de equipamentos, ferramentas e produtos, tem sido mantida a boa organização de prateleiras contendo ferramentas e produtos na área interna da casa de força, bem como na sala de operação e gerenciamento da PCH, de forma a se evitar a geração de resíduos e perda de materiais (Foto 5-17 e Foto 5-18).

O Sistema Separador de Água e Óleo continua em funcionamento normalmente (Caixa SAO; Foto 5-20 a Foto 5-22). O sistema recebe manutenção periódica, de acordo com informações do técnico responsável.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 289
Mov. 5

5.2 Registros Fotográficos

5.2.1 Visão Geral da Casa de Força

Foto 5-1. Vista aérea da casa de força e da alça de vazão reduzida da PCH Cantú 2.

Foto 5-2. Vista aproximada da casa de força da PCH Cantú 2.

Foto 5-3. Vista do sistema externo da casa de força da PCH.

Foto 5-4. Vista interna da casa de Força da PCH Cantú 2.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 290
Mov. 5

Foto 5-5. Disposição de extintores na área interna da casa de força da PCH Cantú 2.

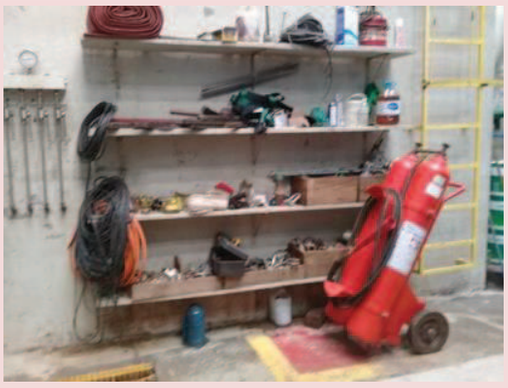


Foto 5-6. Disposição de um extintor na área interna da casa de força da PCH Cantú 2.

Foto 5-7. Disposição de extintores na área externa da casa de força da PCH Cantú 2.

Foto 5-8. Sistema de alerta contra incêndio no interior da casa de força da PCH.

Foto 5-9. Disposição de EPIs (capacetes de segurança) e extintor na casa de Força da PCH.

Foto 5-10. Vista do Kit de emergência móvel da PCH.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 291
Mov. 5

5.2.2 Armazenamento de Resíduos (área externa)

Foto 5-11. Coletores para diferentes tipos de resíduos Classe II na área externa do escritório da PCH Cantú 2.

Foto 5-12. Compartimentos para transbordo final de resíduos das classes I e II

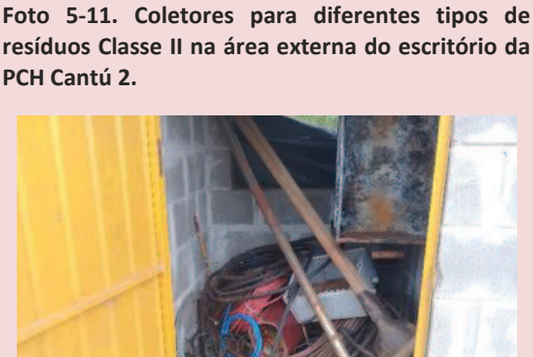


Foto 5-13. Vista interna de um dos compartimentos (Metal).

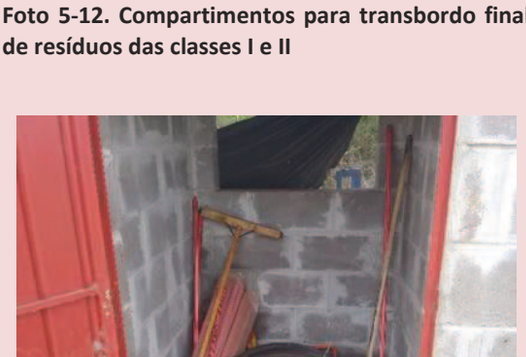


Foto 5-14. Vista interna de um dos compartimentos (Plástico).

Foto 5-15. Vista da porta do compartimento de Resíduos Perigosos na área de transbordo final da PCH Cantú 2.

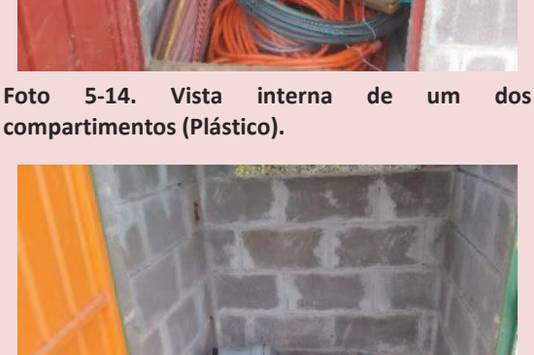


Foto 5-16. Vista interna de um dos compartimentos (Resíduos Perigosos), com armazenamento temporário de produto em uso.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 292
Mov. 5

5.2.3 Armazenamento de Resíduos (área interna)

Foto 5-17. Vista de uma das prateleiras na sala de operação da PCH, contendo equipamentos.

Foto 5-18. Vista de uma das prateleiras próximas de uma das Unidades Geradoras (UG2) da PCH.

Foto 5-19. Vista das Unidades Geradoras (UG) da casa de força da PCH Cantú 2 organizadas.

Foto 5-20. Grade com acesso para a caixa SAO na área interna da casa de força da PCH Cantú 2.

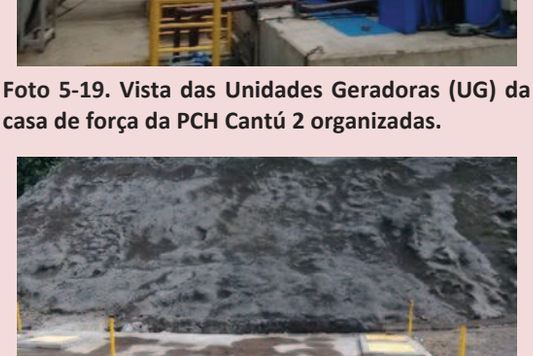


Foto 5-21. Sistema separador água e óleo (Caixa SAO) na área externa da casa de força da PCH Cantú 2.

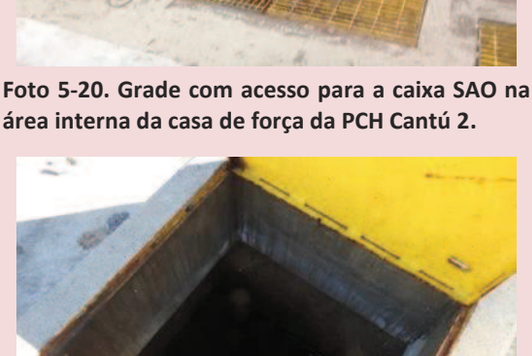


Foto 5-22. Vista interna da caixa SAO na área externa da PCH Cantú 2.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 293
Mov. 5

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas observações feitas *in loco* e a partir da análise dos resultados obtidos nas vistorias realizadas junto à PCH Cantú 2 pela equipe técnica da ABG Engenharia e Meio Ambiente Ltda. na inspeção da gestão de resíduos da PCH Cantú 2 no primeiro semestre de 2024, foi possível verificar que o empreendimento tem sido mantido em boas condições organizacionais gerais nas questões relacionadas a gestão de resíduos sólidos e de efluentes, sendo atendido as recomendações de ajustes e melhorias no acondicionamento de produtos e ferramentas em geral realizado em campanhas anteriores, tanto nas áreas interna e externa à casa de força.

Para a manutenção da qualidade do serviço, deve ser dado continuidade às questões de aprimoramento dos processos, com vistas ao aperfeiçoamento contínuo para com às atividades da PCH Cantú 2.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 11.174: **Armazenamento de Resíduos Classes II - Não Inertes e III - Inertes - Procedimento**. RIO DE JANEIRO, 30/08/1990.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.235: **Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos - Procedimento**. RIO DE JANEIRO, 30/05/1992.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004: **Resíduos Sólidos – Classificação**, 2ª EDIÇÃO. RIO DE JANEIRO, 31/05/2004.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº275 DE 19 DE JUNHO DE 2001. **Estabelece Código de Cores para Diferentes Tipos de Resíduos na Coleta Seletiva**. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em < gttp://www.mma.gov.br/port /Conama//LEGIPESQ.CFM?TIPO=3&NUMERO=275&ANO=&TEXTO=>

BRASIL. Lei nº 12.305, DE 02 DE AGOSTO DE 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS**. Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2010.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 294
Mov. 5

8 ANEXOS

Anexo I. Anotações de Responsabilidade Técnica.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 295
Mov. 5

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
1720214880129

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BUGIN

Título profissional: **ENGENHEIRO AGRONOMO**

RNP: **2206154684**
Carteira: **RS-48191/D**
Registro/Visto: **56657**

Empresa Contratada: **ABG - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA - EPP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CANTU ENERGÉTICA S/A** CNPJ: **04.502.574/0002-08**

ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 13/01/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

Data de início: 13/01/2021 **Previsão de término:** 13/01/2026 **Coordenadas Geográficas:** -24,747903 x -52,468056

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CANTU ENERGÉTICA S/A CNPJ: **04.502.574/0002-08**

4. Atividade Técnica

Direção de serviço técnico	Quantidade	Unidade
[Condução de serviço técnico, Consultoria, Gestão, Laudo, Levantamento, Monitoramento, Vistoria] *de monitoramento ambiental*	5,00	ANO

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Realização dos serviços de Monitoramento Ambiental e execução dos Programas Sócioambientais da PCH Cantu

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Porto Alegre, 04/10/2021
Local de data de

ALEXANDRE BUGIN - CPF: 330.948.190-91

CANTU ENERGÉTICA S/A - CNPJ: 04.502.574/0002-08

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 de 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

Valor da ART: R$ 233,94 **Registrada em : 30/09/2021** **Valor Pago: R$ 233,94** **Nosso número: 241010172021488012 9**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 296
Mov. 5

Anexo II. Manifesto de Transporte de Resíduos e Rejeitos (MTR) emitido para o período na PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

MANIFESTO DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS E REJEITOS

MTR nº: 411019399730

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 297
Mov. 5

Identificação do Gerador

Razão Social: Cantu Energética S.A - 495450			CPF/CNPJ: 04502574000208
Endereço: Estrada da Abelha, s/n km 16 zona rural		Telefone: 8121378916	Data da emissão: 03/04/2024
Município: Nova Cantu	Estado: PR	Fax/Tel: 8121378916	
Nome do Responsável pela Emissão: Ricardo Bocchese		Cargo: Analista Ambiental	assinatura do responsável

Observações do Gerador

Identificação do Transportador

Razão Social: LWART SOLUCOES AMBIENTAIS S.A. - 21658			CPF/CNPJ: 46201083002474
Endereço: AV AVENIDA DOS IPES, 639 QUADRA7 LOTE 8 ALPHA EMPRESARIAL		Telefone: 1432695000	Data do transporte: 03/04/2024
Município: Iguaraçu	Estado: PR	Fax/Tel: 1432695000	
Nome do Motorista: Luiz Eduardo Rissatti		Placa do Veículo: FXY9H02	assinatura do responsável

Identificação do Destinador

Razão Social: LWART SOLUCOES AMBIENTAIS S.A. - 14552			CPF/CNPJ: 46201083000188
Endereço: ROD JULIANO LORENZETTI, SN DISTRITO EMPRESARIAL LUIZ TRECENTI		Telefone: 1432695000	Data do recebimento:
Município: Lençóis Paulista	Estado: SP	Fax/Tel: 1432695000	
			assinatura do responsável

Identificação dos Resíduos

Item	Código IBAMA e Denominação	Estado Físico	Classe	Acondicionamento	Qtde	Unidade	Tratamento
1	130201(*)-Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados ou contaminados	LÍQUIDO	CLASSE I	GRANEL	0,3115	TON	Rerrefino

ONU 3082 Substância que apresenta risco para o meio ambiente, líquida, N.E. 9 III

Observação Resíduo: CCO 44217

Este MTR não substitui o CERTIFICADO DE DESTINAÇÃO FINAL - CDF correspondente aos residuos e rejeitos aqui relacionados.

Uma via deste MTR deve acompanhar o transporte

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

MANIFESTO DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS E REJEITOS

MTR nº: 411020350379

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 298
Mov. 5

Identificação do Gerador

Razão Social: Cantu Energética S.A - 495450			CPF/CNPJ: 04502574000208
Endereço: Estrada da Abelha, s/n km 16 zona rural		Telefone: 8121378916	Data da emissão: 10/06/2024
Município: Nova Cantu	Estado: PR	Fax/Tel: 8121378916	
Nome do Responsável pela Emissão: Ricardo Bocchese		Cargo: Analista Ambiental	assinatura do responsável

Observações do Gerador

Identificação do Transportador

Razão Social: LWART SOLUCOES AMBIENTAIS S.A. - 21658			CPF/CNPJ: 46201083002474
Endereço: AV AVENIDA DOS IPES, 639 QUADRA7 LOTE 8 ALPHA EMPRESARIAL		Telefone: 1432695000	Data do transporte: 10/06/2024
Município: Iguaraçu	Estado: PR	Fax/Tel: 1432695000	
Nome do Motorista: Gerson Lopes		Placa do Veículo: BZR4A90	assinatura do responsável

Identificação do Destinador

Razão Social: LWART SOLUCOES AMBIENTAIS S.A. - 14552			CPF/CNPJ: 46201083000188
Endereço: ROD JULIANO LORENZETTI, SN DISTRITO EMPRESARIAL LUIZ TRECENTI		Telefone: 1432695000	Data do recebimento:
Município: Lençóis Paulista	Estado: SP	Fax/Tel: 1432695000	
			assinatura do responsável

Identificação dos Resíduos

Item	Código IBAMA e Denominação	Estado Físico	Classe	Acondicionamento	Qtde	Unidade	Tratamento
1	130201(*)-Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados ou contaminados	LÍQUIDO	CLASSE I	GRANEL	0,2893	TON	Rerrefino

ONU 3082 Substância que apresenta risco para o meio ambiente, líquida, N.E. 9 9 III

Observação Resíduo: CCO 46077

Este MTR não substitui o CERTIFICADO DE DESTINAÇÃO FINAL - CDF correspondente aos residuos e rejeitos aqui relacionados.

Uma via deste MTR deve acompanhar o transporte

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 299
Mov. 5

Anexo E – Relatório do Programa de Monitoramento do Lençol Freático e Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água para o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 300
Mov. 5

Relatório do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água e do Programa de Monitoramento do Lençol Freático

PCH Cantu 2

Fase de Operação

Março de 2024

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 301
Mov. 5

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta os resultados do monitoramento limnológico, da qualidade das águas superficiais e do lençol freático, referente à campanha semestral da fase de pós-enchimento na área de influência da PCH Cantu 2, realizada em março de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 302
Mov. 5

SUMÁRIO

1 Identificação e Documentação 5
1.1 Dados do empreendedor 5
1.2 Identificação da empresa consultora 5
1.3 Equipe técnica 6
2 Introdução 7
2.1 Objetivos 7
3 Metodologia 8
3.1 Monitoramento das Águas Superficiais 8
3.1.1 Estações de Amostragem 8
3.1.1 Procedimentos de Coleta, Preservação e Análise 11
3.1.2 Análise dos Resultados 12
3.2 Monitoramento do Lençol Freático 17
3.2.1 Poços de Monitoramento 18
3.2.1 Procedimentos de Coleta, Preservação e Análise 20
3.2.2 Análise dos Resultados 21
4 Resultados do Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais 21
4.1 Parâmetros Físicos, Químicos e Microbiológicos 26
4.1.1 Temperatura da Água e do Ar 26
4.1.2 Oxigênio Dissolvido 28
4.1.3 Sólidos Dissolvidos, Sólidos Suspensos e Sólidos Totais 30
4.1.4 Potencial Hidrogeniônico (pH) 34
4.1.5 Condutividade Elétrica 36
4.1.6 Alcalinidade Total e Dureza Total 38
4.1.7 Cálcio, Magnésio e Sílica 41
4.1.8 Cloretos e Sulfatos 45
4.1.9 Turbidez 48
4.1.10 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO) 50
4.1.11 Fósforo Total 52
4.1.12 Série do Nitrogênio 54

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 303
Mov. 5

4.1.13 Metais 59
4.1.14 Compostos Organoclorados e Compostos Organofosforados 63
4.1.15 Fenóis totais 64
4.1.16 Óleos e Graxas 64
4.1.17 Coliformes Termotolerantes e Totais 65
4.1.18 Clorofila A 67
4.2 Comunidades Aquáticas 68
4.2.1 Fitoplâncton 68
4.2.1 Zooplâncton 74
4.2.2 Macroinvertebrados Bentônicos 77
4.3 Índices de Qualidade 80
4.3.1 IQA 80
4.3.2 IQAR 81
4.3.3 IET 82
4.4 Conclusões 84
5 Resultados do Monitoramento da do Lençol Freático 86
5.1 Conclusões 91
6 Referências Bibliográficas 92
7 Anexos 94

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 304
Mov. 5

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

1.1 Dados do empreendedor

Razão social:	*Cantu Energética S/A*
Empreendimento:	*PCH Cantu 2*
CNPJ:	*04.502.574/0001-19*
Atividade:	*Geração de Energia Elétrica*
Endereço:	*Av. Engenheiro Domingos Ferreira, n° 2589, Boa Viagem, Recife-PE, CEP. 51.020-031*
Licença de Operação:	*LO nº 33945/2019 (renovação FCEI nº 498289)*
Profissional para contato:	*João Siloé Oliveira*
Cargo:	*Gerente de Meio Ambiente*
Telefone:	*(81) 2137-7043*
E-mail:	*siloe.oliveira@brennandenergia.com.br*

1.2 Identificação da empresa consultora

Razão social:	*ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA*
CNPJ:	*93.390.243/0001-64*
Endereço:	*Rua Barros Cassal nº 180 conj. 804, Porto Alegre/RS*
Telefone:	*(51) 3013-9110*
E-mail:	*abg@abg-ambiental.com.br*
Representante legal:	*Alexandre Bugin*
E-mail:	*alexandre.bugin@abg-ambiental.com.br*
Profissional para contato:	*Marcos Vinicius Daruy*
E-mail:	*marcos.daruy@abg-ambiental.com.br*
ART:	*ARTs apresentadas no Anexo I.*

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 305
Mov. 5

1.3 Equipe técnica

A equipe técnica responsável pelas atividades deste Programa está identificada abaixo. As ARTs dos profissionais responsáveis estão apresentadas no Anexo I.

Profissional	Responsabilidade	Registro
Alexandre Bugin	Responsável Técnico	CREA RS 48.191
Ana Alice John	Engenheira Química	CREA RS 159.327
Freitag Laboratórios	Coleta de Água	CRQ/SC 4.653 CRF/SC 10.876
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 306
Mov. 5

2 INTRODUÇÃO

O Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água e o Programa de Monitoramento do Lençol Freático são Programas do Meio Físico do Projeto Básico Ambiental (PBA), que integra o licenciamento ambiental da **PCH Cantu 2**. Este documento apresenta os resultados do monitoramento limnológico e da qualidade das águas superficiais na área de influência do empreendimento, com ênfase na campanha realizada em setembro de 2023, a qual corresponde à última amostragem realizada até o presente momento. A empresa responsável pela elaboração deste relatório é a **ABG Engenharia e Meio Ambiente**.

O presente relatório descreve os procedimentos e apresenta os resultados obtidos na campanha semestral de pós-enchimento da PCH Cantu 2 realizada em março de 2024, estabelecendo quando pertinente um comparativo com os padrões de qualidade estabelecidos na Resolução Conama n° 357/05 (BRASIL, 2005). Ao final deste documento estão apresentados os laudos referentes à última amostragem realizada até o momento (setembro/2023).

2.1 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo principal caracterizar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas no trecho de influência da PCH Cantu 2, no período de pós-enchimento do reservatório.

Os objetivos específicos deste relatório são:

- Apresentar e interpretar os resultados obtidos na campanha semestral realizada em março de 2024;
- Realizar a análise interpretativa dos resultados;

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 307
Mov. 5

- Classificar as estações de amostragem de água superficial de acordo com a Resolução Conama Nº 357/05;
- Avaliar a qualidade da água superficial nas estações monitoradas, através da metodologia IQA (CETESB, 2019), a qualidade da água do reservatório, através da metodologia IQAR (ANA, 2015) e o grau de trofia através da metodologia IET (LAMPARELLI, 2004);
- Avaliar a qualidade da água subterrânea de acordo com a Resolução Conama nº 396/08 (BRASIL 2008) e a Portaria n° 888/21 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2021).

3 METODOLOGIA

3.1 Monitoramento das Águas Superficiais

3.1.1 Estações de Amostragem

A localização das estações de amostragem na área de influência da PCH Cantu 2 está apresentada a seguir e espacializada na Figura 3-1.

- **Montante (MON)**: localizado entre os municípios de Nova Cantu e Palmital, nas coordenadas 24°42'45.87"S / 52°25'29.06"W. Situado a montante do reservatório e da foz do tributário rio Azul, que divide os municípios de Nova Cantu e Roncador, o ponto MON marca o início do trecho lótico do rio Cantu, onde as coletas foram realizadas (Foto 3-1).
- **Reservatório (RES)**: situado nas coordenadas 24°44'42.75"S / 52°26'6.30"O, encontra-se no rio Cantu, próximo ao eixo do barramento. Este ponto apresenta características intermediárias, refletindo a transição entre o ambiente lótico e lêntico do rio (Foto 3-2).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 308
Mov. 5

- **Trecho de Vazão Remanescente (TVR)**: Localizado nas coordenadas 24°45'6.87"S / 52°28'16.76"O, o ponto TVR está situado no rio Cantu, no trecho de vazão remanescente da PCH Cantu 2. Caracterizado por corredeiras, este ponto apresenta características lóticas, com fluxo contínuo e correnteza (Foto 3-3).
- **Jusante (JUS)**: situado no rio Cantu, à jusante da Casa de Força da PCH Cantu 2, nas coordenadas 24°45'3.00"S / 52°29'33.20"O. Assim como o ponto TVR, o trecho apresenta corredeiras e características lóticas (Foto 3-4).
- **Rio Branco (RBCO)**: localizado rio Branco, um tributário do rio Cantu, e está localizado nas coordenadas 24°45'57.10"S / 52°25'49.50"O. A amostragem é realizada à montante do braço de alague, em um trecho com características lóticas (Foto 3-5).

Foto 3-1. Amostragem no ponto MON.

Foto 3-2. Amostragem no ponto RES.

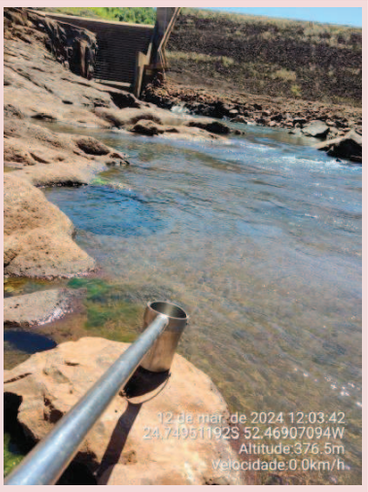


Foto 3-3. Amostragem no ponto TVR.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 309
Mov. 5

Foto 3-4. Amostragem no ponto JUS.

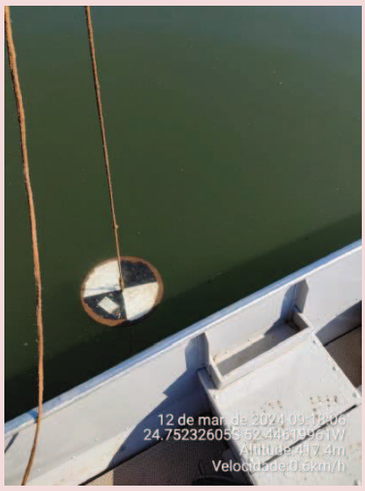


Foto 3-5. Amostragem no ponto RBCO.

Figura 3-1. Localização das estações de monitoramento limnológico e de águas superficiais.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 310
Mov. 5

3.1.1 Procedimentos de Coleta, Preservação e Análise

Chegou-se às estações de amostragem de água superficial através de veículo tracionado. Os parâmetros temperatura, oxigênio dissolvido, pH e condutividade foram medidos *in loco* com analisador de campo. As substâncias utilizadas como preservantes para as respectivas análises foram adicionadas aos frascos ao final de cada coleta, assim como as amostras foram acondicionadas no gelo para sua conservação.

As análises físico-químicas foram realizadas segundo os métodos padronizados pelo *Standard Methods for Examination of Water and Wastewaters* (BAIRD *et al.*, 2017), pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA) e pela Agência Nacional de Águas (ANA). A metodologia utilizada para análise de água superficial, os limites de detecção são apresentados no Quadro 3-1.

Quadro 3-1. Parâmetros de monitoramento da qualidade das águas superficiais, metodologias analíticas e limites de quantificação.

Parâmetros	Unidade	LQ	Metodologia Analítica
Alcalinidade Total	mg/L	2	SMWW, 23ª ed., 2320 B
Cádmio Total	mg/L	0,0005	SMWW, 23ª ed., 3030 K, 3120 B
Cálcio Total	mg/L	0,059	SMWW, 23ª ed., 3030 K, 3120 B
Chumbo Total	mg/L	0,05	SMWW, 23ª ed., 3030 K, 3120 B
Cloretos	mg/L	0,1	SMWW, 23ª ed., 4500 Cl- B
Clorofila-a	µg/L	0,27	SMWW, 23ª ed., 10200 H 1,2
Cobre Dissolvido	mg/L	0,007	SMWW, 23ª ed., 3030 K, 3120 B
Coliformes Termotolerantes	mg/L	1	SMWW 23ª edição, 9222 D
Coliformes Totais	mg/L	1	SMWW 23ª edição, 9222 A, B
Compostos Organoclorados	µg/L	0,05	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018
Compostos Organofosforados	µg/L	0,05	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018
Condutividade	µS/cm	-	SMWW, 23ª ed., 2510 B
Cromo Total	mg/L	0,005	SMWW, 23ª ed., 3030 K, 3120 B
DBO	mg/L	2,4	SMWW, 23ª ed., 5210 B
DQO	mg/L	50	SMWW, 23ª ed., 5220 D
Dureza Total	mg/L	2	SMWW, 23ª ed., 2340 C
Fenóis Totais	mg/L	0,00005	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Fitoplâncton	org./mL	1	SMWW 23ª ed. 10200 C, D, E e F
Fósforo Total	mg/L	0,013	EPA Method 6010 D:2018
Magnésio Total	mg/L	0,1	SMWW, 23ª ed., 3030 K, 3120 B
Níquel Total	mg/L	0,007	SMWW, 23ª ed., 3030 K, 3120 B
Nitrato	mg/L	0,45	PR-Tb-FQ 170

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 311
Mov. 5

Parâmetros	Unidade	LQ	Metodologia Analítica
Nitrito	mg/L	0,006	SMWW, 23ª ed., 4500 NO2- B
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	PR-Tb-FQ 160
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	2	SMWW, 23ª ed. 2017, 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)
Óleos e Graxas Totais	mg/L	7,5	SMWW, 23ª ed., 5520 D/F
Oxigênio Dissolvido	mg/L	1,4	SMWW, 23ª ed., 4500 O G
pH	-	-	SMWW, 23ª ed., 4500 H+ B
Sílica Total	mg/L	0,541	SMWW, 23ª ed., 3030 K/3120 B
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	-	PR-Tb-FQ 167
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	43	SMWW, 23ª ed., 2540 D
Sólidos Totais	mg/L	43	SMWW, 23ª ed., 2540 B
Sulfato	mg/L	5	SMWW, 23ª ed., 4500 SO4-2 E
Temperatura Ambiente	°C	-	SMWW, 23ª ed., 2550 B
Temperatura da Amostra	°C	-	SMWW, 23ª ed., 2550 B
Transparência	m	N/A	CETESB / ANA - guia de coleta
Turbidez	NTU	0,5	SMWW, 23ª ed., 2130 B
Zooplâncton	org./m³	-	SMWW 23ª ed., 10200 G

3.1.2 Análise dos Resultados

Os resultados da campanha semestral realizada em março de 2024 são apresentados em tabela e gráficos cumulativos e comparados com os limites estabelecidos pela Resolução Conama n° 357/05 para corpos d'água de classe 2. Adicionalmente, foram aplicados três índices, a saber: Índice de Qualidade da Água (IQA), Índice de Qualidade da Água de Reservatórios (IQAR) e Índice de Estado Trófico. As respectivas metodologias de cálculo são descritas a seguir.

3.1.2.1 Índice de Qualidade das Águas (IQA)

Para a interpretação dos resultados de qualidade da água foi calculado o Índice de Qualidade da Água (IQA) desenvolvido pela agência norte-americana *National Sanitation Fundation* (NSF) e modificado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2020), sendo frequentemente utilizado para enquadramento das águas do Estado de São Paulo. Esse índice é expresso através de um valor numérico que varia de 0 a 100, sendo 100 o índice de melhor qualidade.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 312
Mov. 5

No cálculo deste índice são consideradas as seguintes variáveis físicas e químicas: saturação de oxigênio dissolvido (%Sat.OD), potencial hidrogeniônico (pH), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo total (PO4), nitrogênio total, turbidez, sólidos totais, temperatura e coliformes fecais (CF).

O cálculo do IQA utiliza a fórmula multiplicativa:

$IQA = \prod_{i=1}^{n} qi^{wi}$	**Onde:** **IQA:** Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 a 100; **qi:** qualidade relativa do i-ésimo parâmetro; **wi:** peso relativo do i-ésimo parâmetro, calculado como abaixo.
$\sum_{i=1}^{n} W_i = 1$	**Onde:** **n:** número de parâmetro que entram no cálculo do IQA.

A definição da qualidade relativa de cada parâmetro foi estabelecida em curvas de variação que relacionam o respectivo valor do parâmetro a uma nota variável entre 0 e 100.

Os parâmetros aplicados e os pesos respectivos para elaboração do IQA são apresentados no Quadro 3-2, e a interpretação do valor do IQA através das faixas de qualidade é apresentado no Quadro 3-3.

Quadro 3-2. Parâmetros e pesos relativos do IQA.

Parâmetros	Pesos relativos
Oxigênio Dissolvido	0,17
Coliformes Fecais	0,15
pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio	0,10
Nitrogênio Total	0,10
Fósforo Total	0,10
Temperatura	0,10
Turbidez	0,08
Resíduo Total	0,08

Quadro 3-3. Faixas de qualidade para o IQA.

Faixas do IQA	Ponderação
79 < IQA<100	Ótima
51 < IQA < 79	Boa
36 < IQA < 51	Regular
19 < IQA < 36	Ruim
IQA < 19	Péssima

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 313
Mov. 5

3.1.2.2 Índice de Qualidade de Água de Reservatórios – IQAR

O IQAR foi desenvolvido pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP). O sistema IQAR define a existência de seis classes de qualidade da água em função do nível de comprometimento, conforme descrito a seguir:

- "Classe I (0 - 1,50) - não impactado a muito pouco degradado": corpos d'água sempre com saturação de oxigênio, baixa concentração de nutrientes, concentração de matéria orgânica muito baixa, alta transparência das águas, densidade de algas muito baixa, normalmente com pequeno tempo de residência das águas e/ou grande profundidade média.
- "Classe II (1,51 - 2,50) - pouco degradado": corpos d'água com pequena entrada de nutrientes orgânicos e inorgânicos e matéria orgânica, pequena depleção de oxigênio dissolvido, transparência das águas relativamente alta, baixa densidade de algas, normalmente com pequeno tempo de residência das águas e/ou grande profundidade média.
- "Classe III (2,51 - 3,50) - moderadamente degradado": corpos d'água que apresentam um déficit de oxigênio dissolvido na coluna de água podendo ocorrer anoxia na camada de água próxima ao fundo, em determinados períodos, entrada considerável de nutrientes e matéria orgânica, grande variedade e densidade de algumas destas espécies de algas, sendo que algumas espécies podem ser predominantes, tendência moderada a eutrofização, tempo de residência das águas considerável.
- "Classe IV (3,51 - 4,50) - criticamente degradado a poluído": corpos d'água com entrada de matéria orgânica capaz de produzir uma depleção crítica nos teores de oxigênio dissolvido da coluna d'água, possibilidade de ocorrerem mortandade de peixes em alguns períodos de acentuado déficit de oxigênio dissolvido, entrada de carga considerável de nutrientes, alta tendência a eutrofização,

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 314
Mov. 5

ocasionalmente com desenvolvimento maciço de populações de algas, ocorrência de reciclagem de nutrientes, baixa transparência das águas associada principalmente à moderada densidade de algas.

- "Classe V (4,51 - 5,50) - muito poluído": corpos d'água com altas concentrações de matéria orgânica geralmente com baixas concentrações de oxigênio dissolvido, alto "*input*" e reciclagem de nutrientes, corpos de água eutrofizados, com florações de algas que frequentemente cobrem grandes extensões da superfície da água, o que limita a transparência das águas.
- "Classe VI (> 5,51) - extremamente poluído": corpos d'água com condições bióticas seriamente restritas, resultantes de severa poluição por matéria orgânica ou outras substâncias consumidoras de oxigênio dissolvido, sendo que ocasionalmente ocorrem processos de anoxia em toda coluna de água, entrada e reciclagem de nutrientes muito alta, corpos d'água hipereutróficos, com florações de algas cobrindo toda a massa de água, eventual presença de substâncias tóxicas.

O IQAR foi calculado segundo a equação a seguir:

$IQAR = \frac{\sum w_i * q_i}{\sum w_i}$	**Onde:** **wi =** peso do parâmetro; **qi =** índice de qualidade em função do valor do parâmetro.

O Quadro 3-4 apresenta a matriz de qualidade para cálculo do IQAR, e o Quadro 3-5, os pesos relativos a cada parâmetro.

Quadro 3-4. Matriz de qualidade do IQAR.

Variáveis	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V	Classe VI
Déficit de O.D. (%)[(1)]	<5	6-20	21-35	36-50	51-70	> 70
Fósforo total (mg/L) [(2)]	< 0,010	0,011-0,0025	0,026-0,040	0,041-0,086	0,086-0,210	>0,210
Nitrogênio inorgânico total (mg/L) [(2)]	<0,05	0,06-0,15	0,16-0,25	0,26-0,60	0,61-2,00	>2,00
Clorofila a (mg/m^3) [(3)]	<1,5	1,5-3,0	3,1-5,0	5,1-10,0	11,0-32,0	>32
Disco de Secchi (m)	>3	3-2,3	2,2-1,2	1,1-0,6	0,5-0,3	<0,3

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 315
Mov. 5

Variáveis	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V	Classe VI
DQO (mg/L) (2)	<3	3-5	6-8	9-14	15-30	>30
Tempo residência (dias)	<10	11-40	41-120	121-365	365-550	>550
Profundidade média (m)	>35	34-15	14-7	6-3,1	3-1,1	<1
Cianobactérias (3)	≤1000	1001-5000	5001-20000	20001-50000	50001-100000	>100000

(1) – Média da coluna d'água; (2) – Média das concentrações de superfície e meio; (3) – Concentração em superfície.

Quadro 3-5. Pesos atribuídos aos parâmetros do IQAR.

Parâmetros	Pesos (Wi)
Déficit de O.D. (%)	17
Fósforo total (mg/L)	12
Nitrogênio inorgânico total (mg/L)	08
Clorofila a (mg/m3)	15
Transparência - Profundidade disco de Secchi (m)	12
DQO (mg/L)	12
Tempo de residência (dias)	10
Profundidade média (m)	06
Cianobactérias	08

3.1.2.3 Índice de Estado Trófico - IET

O Índice de estado trófico (IET) é utilizado para classificar corpos d'água em diferentes graus 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 de macrófitas aquáticas. O cálculo do IET apresentado é composto pela média do Índice do Estado Trófico para o fósforo – IET (PT) e o Índice do Estado Trófico para a clorofila-a – IET (CL), modificados por Lamparelli (2004), sendo estabelecidos para ambientes lóticos, segundo as equações:

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 316
Mov. 5

Rios:	Reservatórios:
$IET(CL) = 10 * \left[6 - \left(\frac{-0,7 - 0,6 * \ln(CL)}{\ln 2}\right)\right] - 20$	$IET(CL) = 10 * \left[6 - \left(\frac{0,92 - 0,34 * \ln(CL)}{\ln 2}\right)\right]$
$IET(PT) = 10 * \left[6 - \left(\frac{0,42 - 0,36 * \ln(PT)}{\ln 2}\right)\right] - 20$	$IET(PT) = 10 * \left[6 - \left(\frac{1,77 - 0,42 * \ln(PT)}{\ln 2}\right)\right]$

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

O resultado do IET apresentado graficamente será a média aritmética dos índices relativos ao fósforo total e a clorofila-a. Os limites estabelecidos para as diferentes classes de trofia em lagos e reservatórios estão descritos no Quadro 3-6 e Quadro 3-7.

Quadro 3-6. Classificação do Estado Trófico para rios.

Categoria Estado Trófico	Ponderação	P-total (µg.L^{-1})	Clorofila-a (µg.L^{-1})
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	P ≤ 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

Quadro 3-7. Classificação do Estado Trófico para reservatórios.

Categoria estado trófico	Ponderação	P-total (µg.L^{-1})	Clorofila a (µg.L^{-1})
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	P ≤ 8	CL ≤ 1,17
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52	8 < P ≤ 19	1,17 < CL ≤ 3,24
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59	19 < P ≤ 52	3,24 < CL ≤ 11,03
Eutrófico	59 < IET ≤ 63	52 < P ≤ 120	11,03 < CL ≤ 30,55
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67	120 < P ≤ 233	30,55 < CL ≤ 69,05
Hipereutrófico	IET> 67	233 < P	69,05 < CL

3.2 Monitoramento do Lençol Freático

O monitoramento do lençol freático vem pela importância de se identificar eventuais alterações nas características da água, bem como relacionar a origem potencial de fatores

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 317
Mov. 5

degradantes, evitando-se cenário de consequências negativas que possam comprometer a vida útil do empreendimento, a saúde da população e o meio ambiente.

3.2.1 Poços de Monitoramento

O monitoramento das águas subterrâneas foi iniciado em quatro poços artesianos situados na área de influência do reservatório. Atualmente, o Poço nº 2 encontra-se desativado tendo em vista que o mesmo foi utilizado para abastecer o canteiro de obras durante a construção da PCH. A descrição e localização dos poços de monitoramento é apresentada a seguir. A espacialização dos poços é apresentada na Figura 3-2.

- **Poço 1**, com coordenadas geográficas 24°42'23,21"S/52°25'23,56"W, está localizado na propriedade do Sr. Antônio Borgio, na margem direita do rio Cantu. O acesso ao local de montante foi realizado a partir desta propriedade. Situado a uma altitude de 426 metros e a aproximadamente 150 metros do rio Cantu, o poço possui 88 metros de profundidade (Foto 3-6).
- **Poço 3:** situado na sede do Assentamento Chapadão, município de Laranjal, na margem esquerda do rio Cantu. Suas coordenadas geográficas são 24°47’41,7”S/52°27’31,0”W e ele se encontra a uma altitude de 568 metros, aproximadamente 4,5 km distante do reservatório da PCH Cantu 2. O poço possui 206 metros de profundidade (Foto 3-7).
- **Poço 4:** situado na margem direita do rio Cantu, na propriedade do Sr. José Carlos Gomes, com coordenadas geográficas 24°43’45,3”S/52°26’59,4”W. Ele está a uma altitude de 548 metros e aproximadamente 1.000 metros distante do rio Cantu. Perfurado em fevereiro de 2015, o poço possui cerca de 100 metros de profundidade (Foto 3-8).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 318
Mov. 5

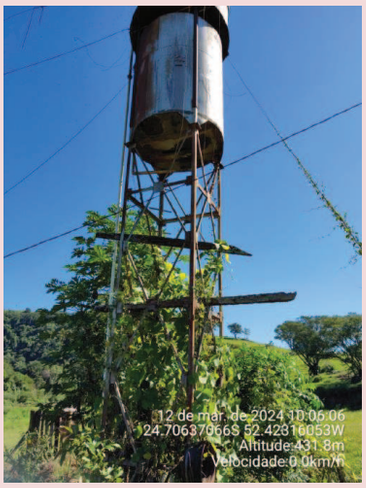


Foto 3-6. Poço 1.

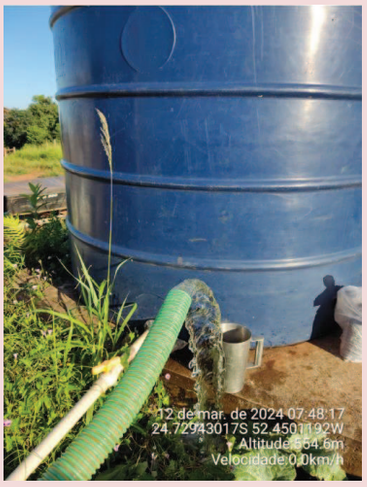


Foto 3-7. Amostragem no Poço 3.

Foto 3-8. Poço 4.

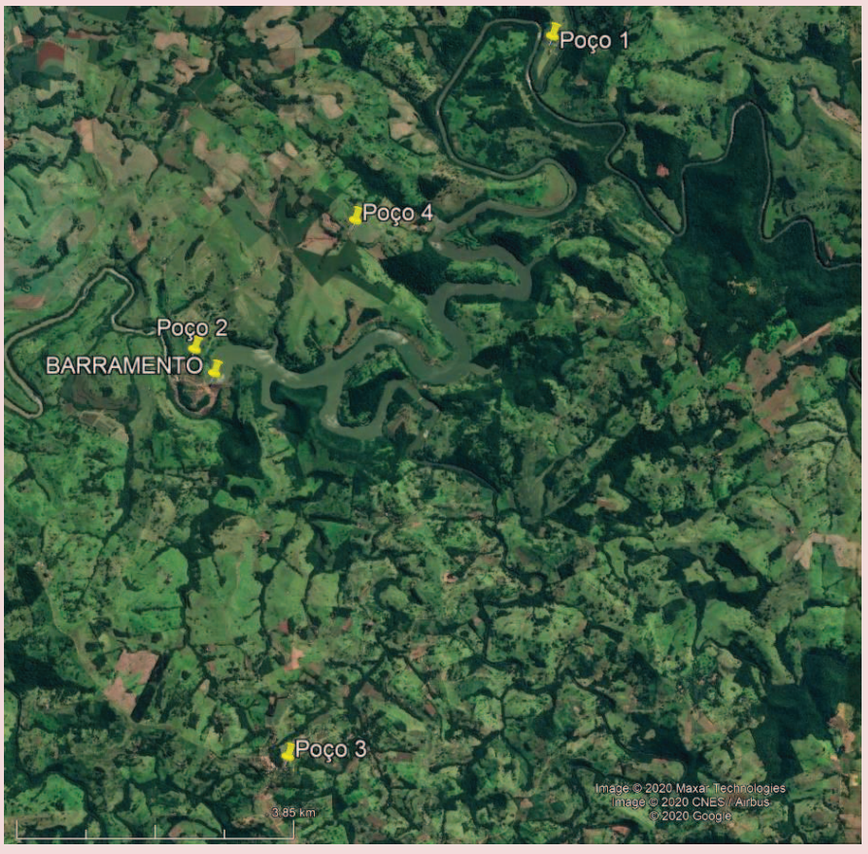


Figura 3-2. Localização das estações de monitoramento limnológico e de águas superficiais.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 319
Mov. 5

3.2.1 Procedimentos de Coleta, Preservação e Análise

Chegou-se às estações de amostragem de água superficial através de veículo tracionado. Os parâmetros temperatura, oxigênio dissolvido, pH e condutividade foram medidos *in loco* com analisador de campo.

As substâncias utilizadas como preservantes para as respectivas análises foram adicionadas aos frascos ao final de cada coleta, assim como as amostras foram acondicionadas no gelo para sua conservação.

As análises físico-químicas foram realizadas segundo os métodos padronizados pelo *Standard Methods for Examination of Water and Wastewaters* (BAIRD *et al.*, 2017), pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA) e pela Agência Nacional de Águas (ANA). A metodologia utilizada para análise de água subterrânea, os limites de detecção são apresentados no Quadro 3-8.

Quadro 3-8. Parâmetros de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, metodologias analíticas e limites de quantificação.

Parâmetros	Unidade	LQ	Metodologia Analítica
Alcalinidade Total	mg/L	2	SMWW, 23ª ed., 2320 B
Cádmio Total	mg/L	0,0005	SMWW, 23ª ed., 3030 K, 3120 B
Cálcio Total	mg/L	0,059	SMWW, 23ª ed., 3030 K, 3120 B
Chumbo Total	mg/L	0,05	SMWW, 23ª ed., 3030 K, 3120 B
Cloretos	mg/L	5	SMWW, 23ª ed., 4500 Cl- B
Clorofila-a	µg/L	0,27	SMWW, 23ª ed., 10200 H 1,2
Cobre Dissolvido	mg/L	0,007	SMWW, 23ª ed., 3030 K, 3120 B
Coliformes Termotolerantes	mg/L	1	SMWW 23ª edição, 9222 D
Coliformes Totais	mg/L	1	SMWW 23ª edição, 9222 A, B
Compostos Organoclorados	µg/L	0,05	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018
Compostos Organofosforados	µg/L	0,05	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018
Condutividade	µS/cm	-	SMWW, 23ª ed., 2510 B
Cromo Total	mg/L	0,005	SMWW, 23ª ed., 3030 K, 3120 B
DBO	mg/L	2,4	SMWW, 23ª ed., 5210 B
DQO	mg/L	50	SMWW, 23ª ed., 5220 D
Dureza Total	mg/L	2	SMWW, 23ª ed., 2340 C
Fenóis Totais	mg/L	0,00005	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Fósforo Total	mg/L	0,013	EPA Method 6010 D:2018
Magnésio Total	mg/L	0,1	SMWW, 23ª ed., 3030 K, 3120 B
Níquel Total	mg/L	0,007	SMWW, 23ª ed., 3030 K, 3120 B

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 320
Mov. 5

Parâmetros	Unidade	LQ	Metodologia Analítica
Nitrato	mg/L	0,45	PR-Tb-FQ 170
Nitrito	mg/L	0,006	SMWW, 23ª ed., 4500 NO2- B
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	PR-Tb-FQ 160
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	2	SMWW, 23ª ed. 2017, 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)
Óleos e Graxas Totais	mg/L	17,6	SMWW, 23ª ed., 5520 D/F
Oxigênio Dissolvido	mg/L	1,4	SMWW, 23ª ed., 4500 O G
pH	-	-	SMWW, 23ª ed., 4500 H+ B
Sílica Total	mg/L	0,541	SMWW, 23ª ed., 3030 K/3120 B
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	-	PR-Tb-FQ 167
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	43	SMWW, 23ª ed., 2540 D
Sólidos Totais	mg/L	43	SMWW, 23ª ed., 2540 B
Sulfato	mg/L	5	SMWW, 23ª ed., 4500 SO4-2 E
Temperatura Ambiente	°C	-	SMWW, 23ª ed., 2550 B
Temperatura da Amostra	°C	-	SMWW, 23ª ed., 2550 B
Transparência	m	N/A	CETESB - guia de coleta
Turbidez	NTU	0,5	SMWW, 23ª ed., 2130 B

3.2.2 Análise dos Resultados

Os resultados da campanha realizada em março de 2024 são apresentados em tabela e comparados com os limites estabelecidos pela Resolução Conama n° 396/08, considerando como uso preponderante o consumo humano que dispõe sobre o enquadramento de águas subterrâneas em território nacional, e com o padrão de potabilidade da água constante na Portaria n° 888/21 do Ministério da Saúde.

4 RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Os resultados do monitoramento limnológico e da qualidade das águas superficiais na área de influência da PCH Cantu 2 são apresentados no Quadro 4-1 (campanhas de novembro de 2021 e abril de 2022), no Quadro 4-2 (campanhas de setembro de 2022 e janeiro de 2023) e no Quadro 4-3 (campanha de setembro de 2023). Os laudos laboratoriais da campanha de set/23 são apresentados no Anexo II.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 321
Mov. 5

Quadro 4-1. Resumo dos resultados do monitoramento da qualidade das águas superficiais na área de influência da PCH Cantu 2 em novembro de 2021 e abril de 2022 e padrão de classificação para águas doces de Classe 2 segundo a Resolução CONAMA n° 357/05. Valores em vermelho excedem o padrão de Classe 2.

Parâmetros		nov/21					abr/22					Classe 2
		MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	Conama 357/05
Alcalinidade Total	mg/L	29,8	29,9	29,3	27,6	42,3	28,8	28,1	28,6	29,1	30,4	-
Cádmio Total	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	≤0,001
Cálcio Total	mg/L	5.519	5.329	5.224	5.060	7.054	6498	6385	6696	6724	6666	-
Chumbo Total	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	≤0,01
Cloretos	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	≤250
Clorofila-a	µg/L	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	≤30
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	≤0,009
C. Termotolerantes	mg/L	70	10	70	120	60	40	120	110	150	40	≤1000
Coliformes Totais	mg/L	1.000	54	180	220	380	150	470	270	280	90	-
Organoclorados	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Organofosforados	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Condutividade	µS/cm	99	106	103	97	136	58,9	57,6	67,2	69,1	68,1	-
Cromo Total	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	≤0,05
DBO	mg/L	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	≤5
DQO	mg/L	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	-
Dureza Total	mg/L	26,3	25,4	25,4	22,9	37,5	30	33,3	32,9	32,1	29,6	-
Fenóis Totais	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	≤0,003
Fitoplâncton	org/mL	22	67	22	44	22	22	22	22	961	22	-
Fósforo Total	mg/L	< 0,013	< 0,013	< 0,013	< 0,013	< 0,013	< 0,013	< 0,013	< 0,013	< 0,013	< 0,013	Vide(*)
Magnésio Total	mg/L	2.741	2.640	2.618	2.516	3.561	3241	3185	3344	3357	3310	-
Níquel Total	mg/L	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	≤0,025
Nitrato	mg/L	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	0,93	0,50	0,64	0,69	1,09	≤10,0mgN/L
Nitrito	mg/L	0,015	0,024	0,023	0,02	<0,006	0,028	0,028	0,03	0,038	0,031	≤1,0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,15	0,16	0,2	0,27	0,15	0,18	0,26	0,39	0,47	0,22	Vide(**)
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	-
Óleos e Graxas Totais	mg/L	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	VA
Oxigênio Dissolvido	mg/L	6,39	6,44	7,84	5,07	6,36	4,45	5,25	5,90	6,20	5,45	≥5
pH	-	7,31	8,24	7,35	7,43	7,23	6,95	6,55	7,45	7,59	6,45	entre 6,0 e 9,0
Sílica Total	mg/L	17.189	17.273	16.851	16.410	18.771	14.983	14998	15.411	15.514	14.931	-
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	32,5	32,0	32,6	31,4	41,6	34,2	33,7	35,0	34,9	35,9	≤500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	-
Sólidos Totais	mg/L	55	68	63	57	57	75	73	78	62	53	-
Sulfato	mg/L	7,9	7,7	9,0	9,5	7,5	6,2	5,8	5,6	6,0	6,6	≤250
Temperatura Ambiente	°C	28,1	27,1	30,2	35,8	26,7	26,0	26,0	26,0	27,0	26,0	-

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 322
Mov. 5

Parâmetros		nov/21					abr/22					Classe 2
		MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	Conama 357/05
Temperatura da Amostra	°C	28,7	27,8	27,1	31,5	27,2	23,4	24,9	23,9	23,4	24,8	-
Transparência	m	1,1	1,1	0,9	0,8	1	0,7	0,9	0,3	0,4	0,8	-
Turbidez	NTU	11,3	10,3	15,4	12,6	4,5	17,8	16,7	18,3	17,1	22,1	≤100
Zooplâncton	org/m³	<1	9.524	4.167	113.335	26.667	917	750	250	167	2.833	-
IQA		**80,6**	**82,4**	**81,8**	**76,6**	**81,5**	**78,6**	**76,0**	**79,8**	**72,4**	**76,6**	-
IET		**39,72**	**45,16**	**39,72**	**39,72**	**39,72**	**39,7**	**45,2**	**39,7**	**39,7**	**39,7**	-
IQAR		-	-	**2,43**	-	-	--	--	**2,60**	--	--	-

Legenda:

VA: virtualmente ausente;

* 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);

** Nitrogênio amoniacal: 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.

Quadro 4-2. Resumo dos resultados do monitoramento da qualidade das águas superficiais na área de influência da PCH Cantu 2 em setembro de 2022 e janeiro de 2023 e padrão de classificação para águas doces de Classe 2 segundo a Resolução CONAMA n° 357/05. Valores em vermelho excedem o padrão de Classe 2.

Parâmetros		set/22					jan/23					Classe 2
		MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	Conama 357/05
Alcalinidade Total	mg/L	37,2	33,6	32,7	34,1	36,3	34,8	17,9	35,3	37,2	32,7	-
Cádmio Total	mg/L	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	<0,0005	<0,0005	**0,0033**	**0,0017**	<0,0005	≤0,001
Cálcio Total	mg/L	5,875	7,077	5,959	5,83	6,708	6,927	3,466	7,477	8,467	7,817	-
Chumbo Total	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤0,01
Cloretos	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	≤250
Clorofila-a	µg/L	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	≤30
Cobre Dissolvido	mg/L	<0,007	< 0,007	**0,010**	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	≤0,009
C. Termotolerantes	mg/L	710	250	310	350	480	30	20	10	<1,0	50	≤1000
Coliformes Totais	mg/L	3400	540	670	610	970	260	680	110	<1,0	610	-
Organoclorados	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Organofosforados	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Condutividade	µS/cm	76,80	71,90	68,12	63,15	77,90	92,80	94,13	96,60	92,40	89,90	-
Cromo Total	mg/L	0,006	< 0,005	0,006	0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤0,05
DBO	mg/L	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	≤5
DQO	mg/L	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	-
Dureza Total	mg/L	26,765	32,09	27,395	26,961	30,323	28,753	13,914	28,891	33,768	31,807	-
Fenóis Totais	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	≤0,003
Fitoplâncton	org/mL	24	15	29	15	29	39	19	33	42	74	-
Fósforo Total	mg/L	**0,104**	< 0,013	**0,11**	< 0,013	**0,101**	**0,521**	0,086	0,077	0,132	0,056	Vide(*)

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 323
Mov. 5

Parâmetros		set/22					jan/23					Classe 2
		MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	Conama 357/05
Magnésio Total	mg/L	2,937	3,501	3,039	3,012	3,296	2,782	1,227	2,482	3,066	2,984	-
Níquel Total	mg/L	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	≤0,025
Nitrato	mg/L	1,02	<0,45	0,57	0,63	0,62	1,01	0,54	0,69	2,25	0,89	≤10,0mgN/L
Nitrito	mg/L	0,058	0,037	0,051	0,049	0,041	0,036	0,036	0,023	0,058	0,045	≤1,0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	Vide(**)
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	-
Óleos e Graxas Totais	mg/L	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	VA
Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,01	7,21	6,90	6,98	6,99	7,21	7,08	7,24	7,11	6,96	≥5
pH	-	7,48	7,38	7,12	7,05	7,83	6,67	6,96	6,81	6,43	6,31	entre 6,0 e 9,0
Sílica Total	mg/L	242,556	20,837	243,756	238,044	244,506	17,249	5,697	13,371	20,463	14,019	-
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	37,5	38,0	37,7	36,8	41,6	30,2	17,1	30,1	32,1	33,2	≤500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	-
Sólidos Totais	mg/L	75	70	123	72	67	60	82	103	117	82	-
Sulfato	mg/L	<5,00	<5,00	<5,00	5,50	9,60	15,9	<5,00	5,3	<5,00	<5,00	≤250
Temperatura Ambiente	°C	17,0	17,8	17,9	18,0	16,9	29,0	28,0	30,0	30,0	26,5	-
Temperatura da Amostra	°C	17,81	16,91	16,9	17,1	17,1	27,98	26,95	26,92	26,8	26,29	-
Transparência	m	0,5	0,6	0,3	0,4	0,4	1,1	1,0	0,2	0,2	0,9	-
Turbidez	NTU	35,6	14,8	29,0	37,4	26,6	15,7	1,6	17,0	6,3	17,4	≤100
Zooplâncton	org/m³	20	32	13	12	35	87	77	67	12	70	-
IQA		68,8	75,6	71,1	71,2	70,7	76,2	84,4	82,0	83,9	77,3	-
IET		40,3	45,2	40,3	39,7	40,3	40,7	50,9	40,2	40,3	40,1	-
IQAR		--	--	2,64	--	--	--	--	2,83	--	--	-

Quadro 4-3. Resumo dos resultados do monitoramento da qualidade das águas superficiais na área de influência da PCH Cantu 2 em setembro de 2023 e padrão de classificação para águas doces de Classe 2 segundo a Resolução CONAMA n° 357/05. Valores em vermelho excedem o padrão de Classe 2.

Parâmetros		set/23					Classe 2 Conama 357/05
		MON	RES	TVR	JUS	RBCO	
Alcalinidade Total	mg/L	15,2	38	26	35,8	34,7	-
Cádmio Total	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0006	<0,0007	<0,0005	≤0,001
Cálcio Total	mg/L	<0,059	<0,059	4,017	5,292	5,531	-
Chumbo Total	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤0,01
Cloretos	mg/L	0,276	1,562	0,823	1,64	3,065	≤250
Clorofila-a	µg/L	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	≤30
Cobre Dissolvido	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	≤0,009
C. Termotolerantes	mg/L	10	120	60	100	40	≤1000
Coliformes Totais	mg/L	910	970	810	420	470	-
Organoclorados	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 324
Mov. 5

Parâmetros		set/23					Classe 2 Conama 357/05
		MON	RES	TVR	JUS	RBCO	
Organofosforados	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Condutividade	µS/cm	112,90	111,75	112,00	118,60	109,00	-
Cromo Total	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤0,05
DBO	mg/L	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	3,3	≤5
DQO	mg/L	<50	<50	<50	<50	<50	-
Dureza Total	mg/L	9,851	25,537	18,455	24,341	25,461	-
Fenóis Totais	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	≤0,003
Fitoplâncton	org/mL	49	15	14	10	29	-
Fósforo Total	mg/L	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	Vide(*)
Magnésio Total	mg/L	1,221	2,845	2,046	2,702	2,829	-
Níquel Total	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	≤0,025
Nitrato	mg/L	<0,050	1,330	0,576	1,355	1,372	≤10,0mgN/L
Nitrito	mg/L	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	≤1,0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	Vide(**)
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-
Óleos e Graxas Totais	mg/L	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	VA
Oxigênio Dissolvido	mg/L	6,22	6,11	6,45	6,29	6,36	≥5
pH	-	6,75	6,41	6,62	6,55	6,72	entre 6,0 e 9,0
Sílica Total	mg/L	9,783	17,078	12,961	18,172	20,339	-
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	16,5	37,4	28,8	38,8	37,9	≤500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<43	<43	<43	<43	<43	-
Sólidos Totais	mg/L	<43	88	65	52	93	-
Sulfato	mg/L	2,2	0,4	1,1	0,39	0,32	≤250
Temperatura Ambiente	°C	25,0	26,0	26,0	26,0	27,0	-
Temperatura da Amostra	°C	25,72	26,16	25,8	26,11	25,9	-
Transparência	m	0,9	0,9	0,4	0,3	0,3	-
Turbidez	NTU	1,3	12,1	7,2	14,6	14,6	≤100
Zooplâncton	org/m³	<1	1070	1400	550	140	-
IQA		86,0	77,0	80,2	77,4	78,8	-
IET		39,7	45,2	39,7	39,7	39,7	-
IQAR		-	2,47	-	-	-	-

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 325
Mov. 5

4.1 Parâmetros Físicos, Químicos e Microbiológicos

4.1.1 Temperatura da Água e do Ar

A temperatura da água não apresentou variações anômalas ou decorrentes de poluição térmica, com variações sazonais ao longo do monitoramento. Em mar/24 foram observadas temperaturas da água entre 24,10°C (RBCO) e 24,90 °C (RES e TVR), valores coerentes com a época do ano em que foram medidas e também com a temperatura ambiente (Figura 4-1 e Figura 4-2). A temperatura desempenha um papel principal de controle no meio aquático, condicionando as influências de uma série de variáveis físico-químicas, porém pode variar durante o dia.

A resolução Conama n° 357/05 não estabelece limites para temperatura.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 326
Mov. 5

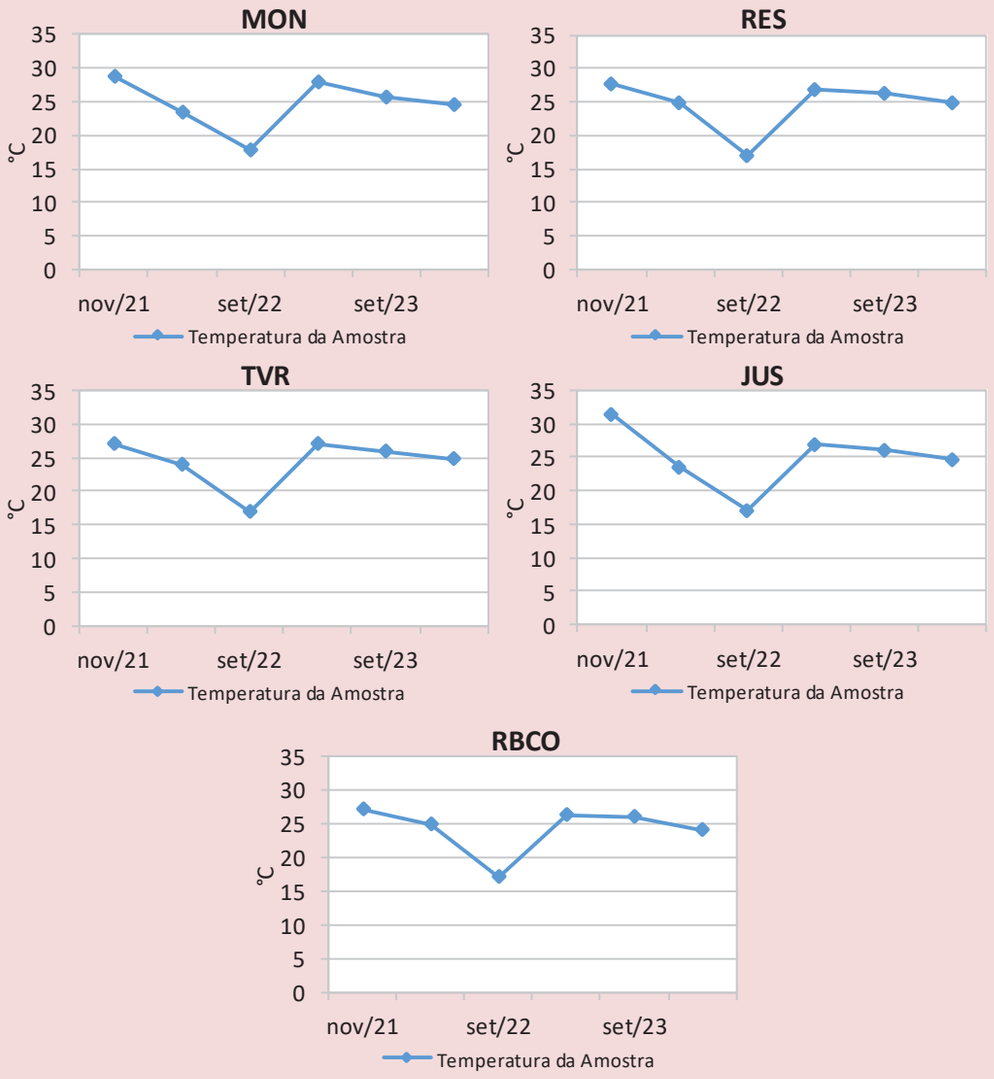


Figura 4-1. Variação da temperatura da água ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 327
Mov. 5

Figura 4-2. Variação da temperatura do ar ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.2 Oxigênio Dissolvido

O oxigênio dissolvido é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução Conama n° 357/05. Nesta resolução está estabelecido que a concentração deste elemento não pode ser inferior a 6 mg/L em águas doces Classe 1, a 5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 328
Mov. 5

mg/L em águas doces Classe 2, a 4 mg/L em águas doces Classe 3 e a 2 mg/L para águas doces Classe 4.

Em mar/24 verificam-se concentrações entre 7,19 mg/L (MON) e 7,41 mg/L (RES, TVR e RBCO), os quais são integralmente compatíveis com classe 1. Dentre as campanhas realizadas, há o predomínio de classes 1 e 2, embora condições mais restritivas (classe 3) tenham sido registradas em abr/22 (MON - 4,45 mg/L). A variação das concentrações de oxigênio dissolvido ao longo do monitoramento é apresentada na Figura 4-3.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 329
Mov. 5

Figura 4-3. Variação do oxigênio dissolvido ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.3 Sólidos Dissolvidos, Sólidos Suspensos e Sólidos Totais

Os sólidos dissolvidos constituem importante fração da complexa mistura das massas de água. São formados por todo material orgânico e inorgânico que se encontra dissolvido

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 330
Mov. 5

na água, ou seja, que tem tamanho de partícula mais fina do que o poro dos filtros (que retém apenas os particulados ou suspensos).

O parâmetro sólidos dissolvidos totais é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução Conama n° 357/05, que estabelece que a concentração dos sólidos dissolvidos totais não pode ser superior a 500 mg/L SDT para as classes 1, 2 e 3.

Os sólidos suspensos totais, por sua vez, consistem de partículas insolúveis e de sedimentação lenta. Para o recurso hídrico, os sólidos podem causar danos aos peixes e à vida aquática. Eles podem se sedimentar no leito dos rios destruindo organismos que fornecem alimentos, ou também danificar os leitos de desova de peixes. Os sólidos totais, por sua vez, correspondem à totalidade de sólidos (sólidos dissolvidos, suspensos e sedimentáveis) presentes na amostra. Os parâmetros sólidos suspensos totais e sólidos totais não possuem padrão de qualidade estabelecido pela Resolução Conama n° 357/05.

A análise dos resultados de SDT no rio Cantu a partir de nov/21 demonstra baixas concentrações, com valores de até 38,8 mg/L (JUS em set/23). No rio Branco (RBCO) verifica-se concentração sutilmente mais elevada (41,6 mg/L em nov/21 e set/22). Na presente campanha (mar/24), os resultados variaram entre 33,4 e 40,8 mg/L (MON e JUS, respectivamente). Conforme pode ser observado na Figura 4-4, todos os resultados atendem Classe 2.

Em relação aos sólidos suspensos totais, as concentrações são inferiores ao LQ do método de análise (<43,0 mg/L) nas campanhas realizadas entre nov/21 e mar/24. A variação dos resultados ao longo do trecho de monitoramento é demonstrada na Figura 4-5.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 331
Mov. 5

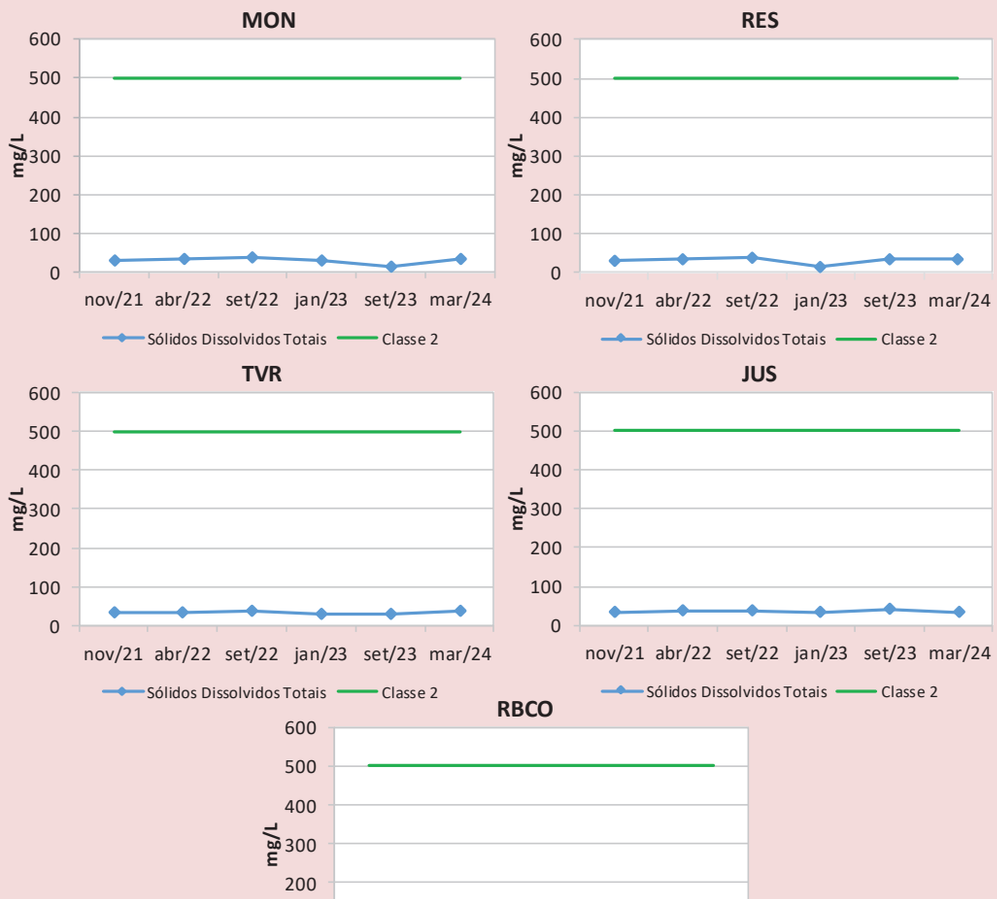


Figura 4-4. Variação de sólidos dissolvidos totais ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 332
Mov. 5

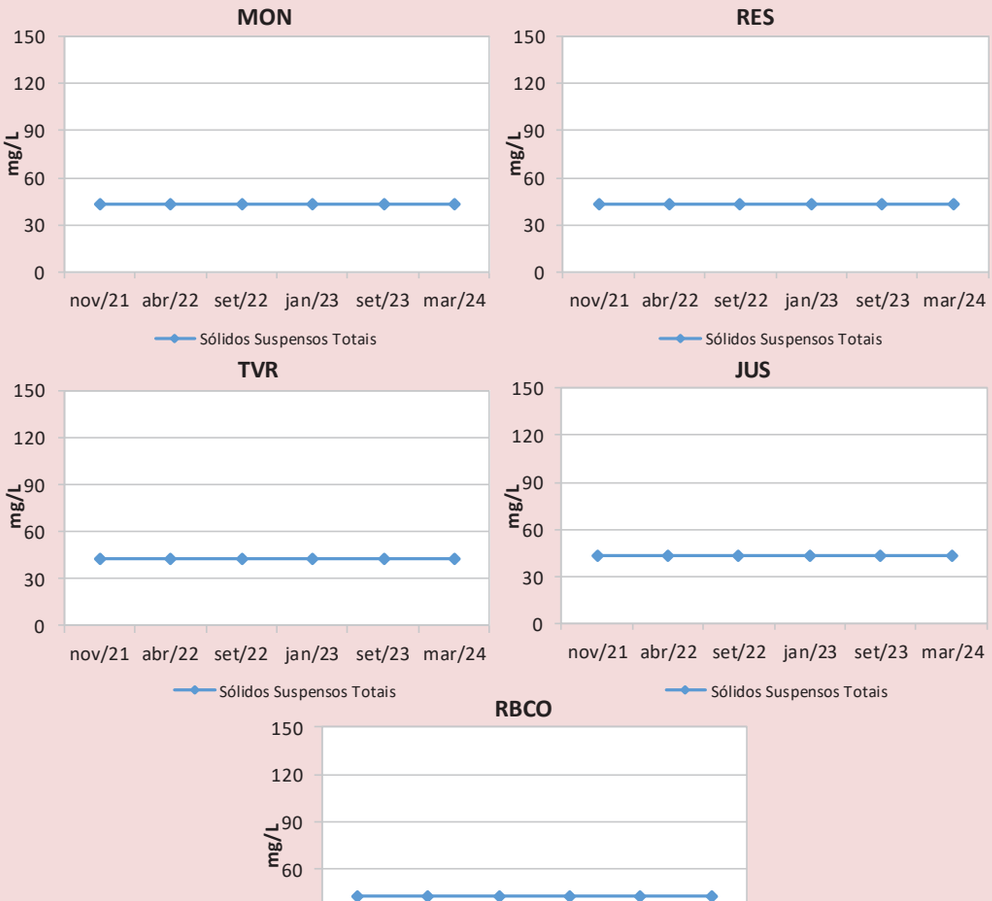


Figura 4-5. Variação de sólidos suspensos totais ao longo do trecho de monitoramento.

Em relação aos sólidos totais, as concentrações registradas também são consideradas baixas, com valores inferiores a 123 mg/L (TVR – set/22). Na campanha de mar/24, o parâmetro apresentou concentração média de 64 mg/L, com valores entre 43 mg/L (MON e JUS) e 85 mg/L (TVR). A variação dos resultados ao longo do trecho de monitoramento é demonstrada na Figura 4-6.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 333
Mov. 5

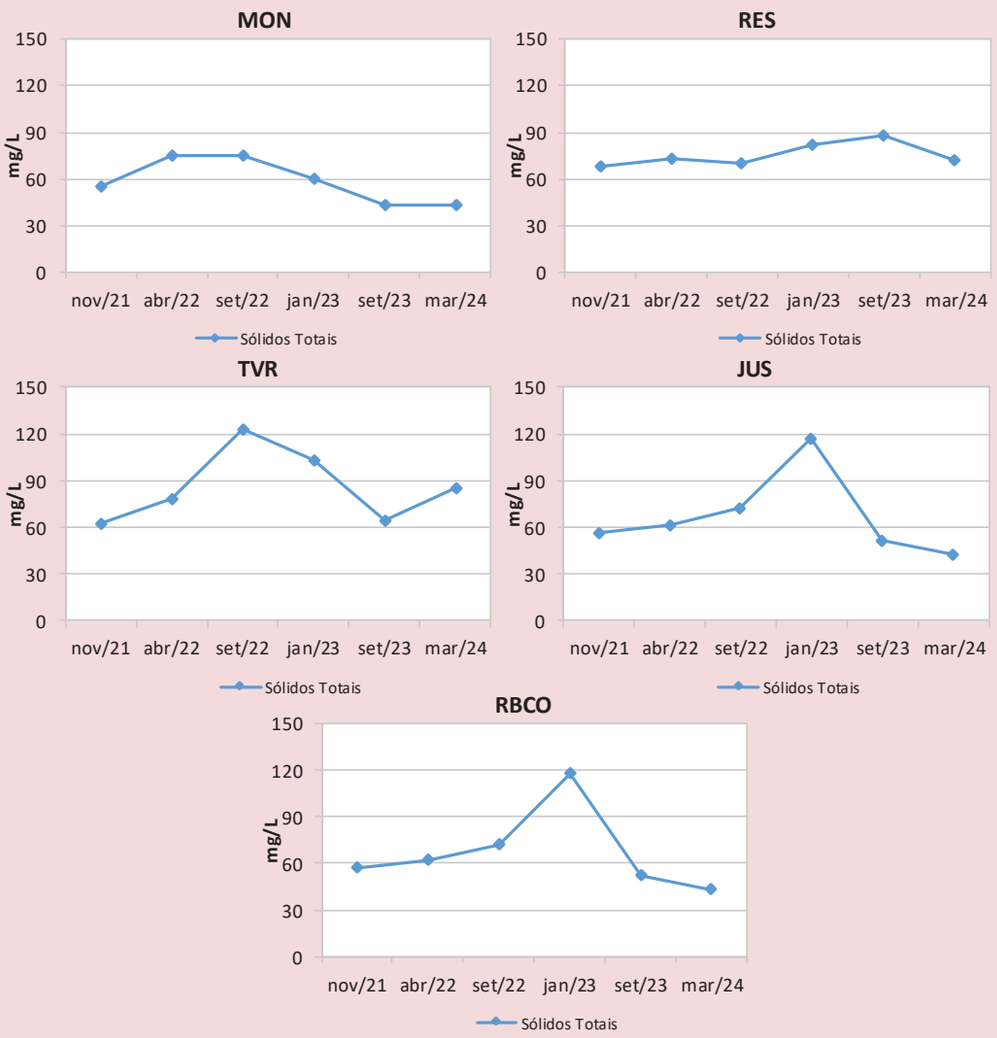


Figura 4-6. Variação de sólidos totais ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.4 Potencial Hidrogeniônico (pH)

O pH indica o balanço entre os ácidos e bases na água e é uma medida da concentração de íons hidrogênio em solução. Valores de pH refletem o poder solvente de uma água e, dessa forma, indicam suas possíveis reações químicas com rochas e solos. A presença de carbonatos, hidróxidos e bicarbonatos aumentam a alcalinidade da água,

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 334
Mov. 5

enquanto que a presença de ácidos minerais livres e ácidos carbônicos aumenta sua acidez (ANA, 2020). O pH interfere principalmente na biota, em processos bioquímicos, no balanço de CO_2 e na solubilidade de sais (WETZEL, 1983).

A Resolução Conama n° 357/05 estabelece valores entre 6 e 9 para águas doces classes 1, 2, 3 e 4. De maneira geral verifica-se tendência de valores ligeiramente alcalinos (superiores a 7,0), embora comportamento ligeiramente ácido (inferiores a 7,0) tenha sido observado em abr/22 nos pontos MON, RES e RBCO, e em todo o trecho em set/23. Em mar/24, os resultados oscilaram entre 7,70 e 7,99 (MON e RES, respectivamente).

Todos os resultados de pH estiveram dentro dos limites estabelecidos pelo Conama. A Figura 4-7 mostra a variação de pH ao longo do trecho monitorado.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 335
Mov. 5

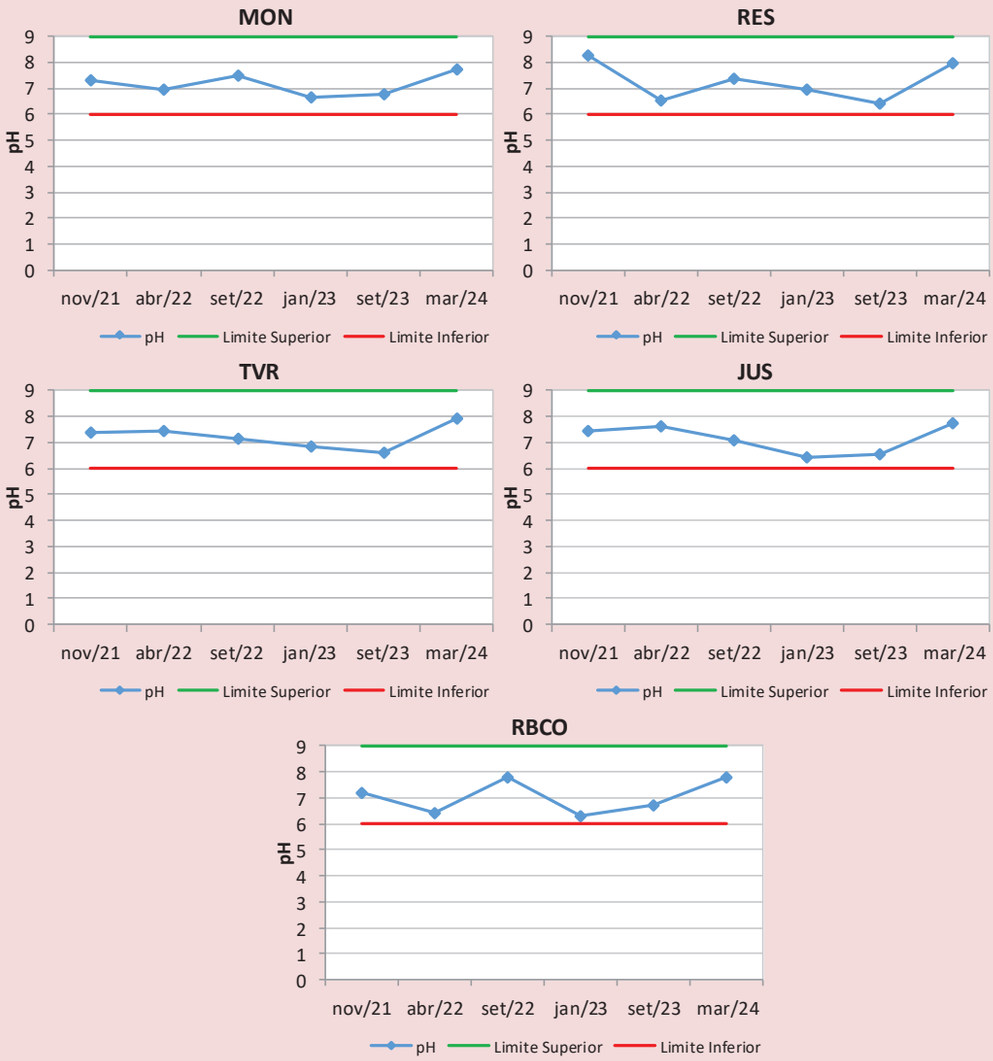


Figura 4-7. Variação de pH ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.5 Condutividade Elétrica

A Resolução Conama nº 357/05 não estabelece limites de concentração para condutividade elétrica, entretanto, esse parâmetro é um bom indicador da presença de íons dissolvidos na água.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 336
Mov. 5

Observa-se a tendência de aumento dos valores de condutividade ao longo das campanhas. Esse incremento é observado em todas as estações de amostragem, evidenciando um padrão que se inicia a montante do reservatório, conforme demonstrado na Figura 4-8. Os valores mínimos de condutividade foram registrados em abr/22, apresentando-se abaixo de 69,10 µS/cm (JUS). Em contraste, em mar/24, o parâmetro apresentou os picos de monitoramento, com variação entre 121,4 µS/cm (TVR) e 140,1 µS/cm (RBCO). Na presente campanha, o incremento de condutividade coincide com picos em parâmetros correlatos, tais como alcalinidade, dureza, cálcio e magnésio.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 337
Mov. 5

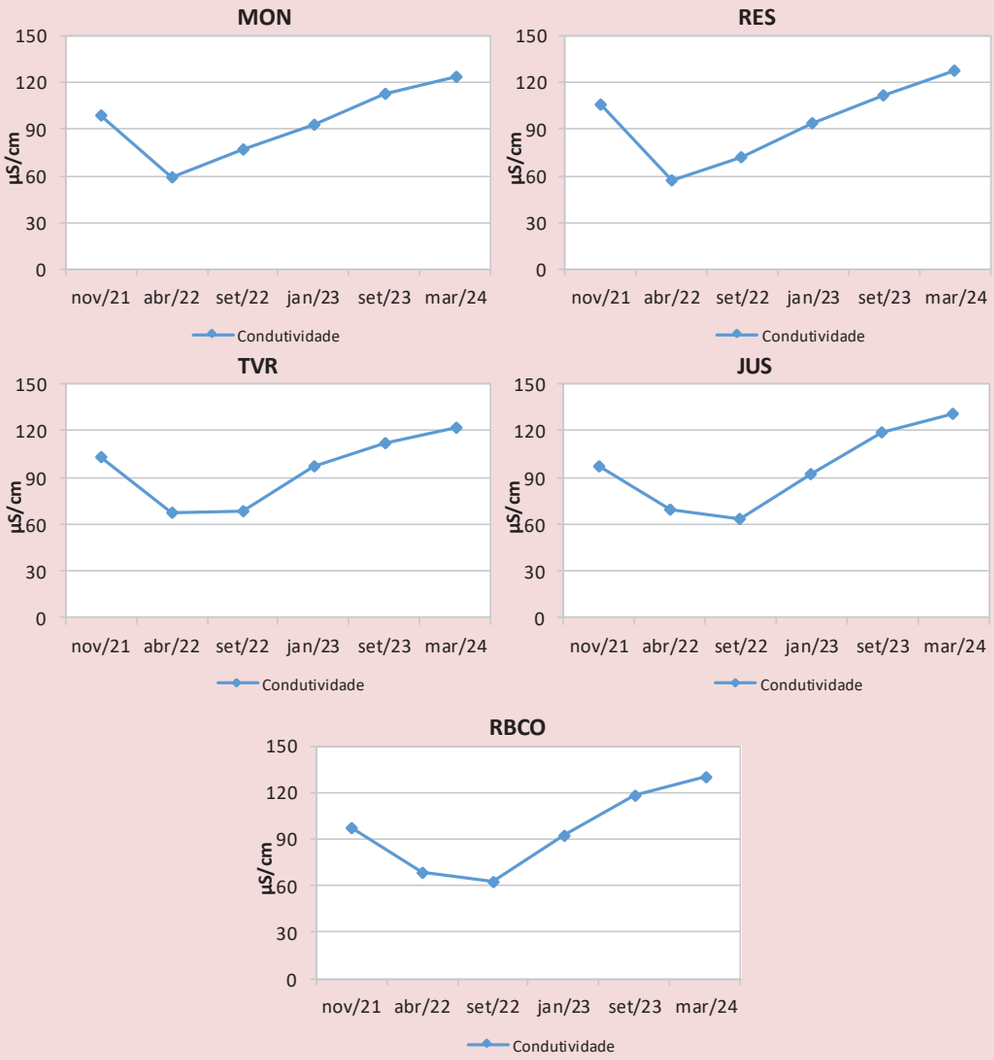


Figura 4-8. Variação de condutividade ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.6 Alcalinidade Total e Dureza Total

A alcalinidade das águas superficiais mede a sua capacidade de neutralizar um ácido. Em outras palavras, a alcalinidade se refere à quantidade e tipos de compostos dissolvidos que tornam o pH superior a 7 e indica o balanço de carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 338
Mov. 5

A dureza de uma água, por sua vez, é a medida da sua capacidade de precipitar sabão, isto é, nas águas que a possuem os sabões transformam-se em complexos insolúveis, não formando espuma até que o processo se esgote. É causada pela presença de cálcio e magnésio, principalmente, além de outros cátions como ferro, manganês, estrôncio, zinco, alumínio, hidrogênio, etc., associados a ânions carbonato (mais propriamente bicarbonato, que é mais solúvel) e sulfato, principalmente, além de outros ânions como nitrato, silicato e cloreto. São quatro os principais compostos que conferem dureza às águas: bicarbonato de cálcio, bicarbonato de magnésio, sulfato de cálcio e sulfato de magnésio.

A Resolução Conama n° 357/05 não estabelece limites para alcalinidade e dureza. Os resultados de alcalinidade e dureza apresentaram padrão similar de variação entre as estações de amostragem (Figura 4-9 e Figura 4-10).

Em mar/24, os resultados de alcalinidade variaram entre 37,90 mg/L e 47,0 mg/L, registrados nos pontos JUS e RBCO, respectivamente. Nas campanhas anteriores os resultados são inferiores a 42,3 mg/L (RBCO). Os resultados obtidos indicam boa capacidade de tamponamento das águas (>24 mg/L), ou seja, são mais resistentes às variações de pH, com valores similares ao longo do trecho de monitoramento.

Quanto à dureza, os valores registrados classificam as águas do rio Cantu e do rio Branco como “moles”, ou seja, com dureza inferior a 75 mg/L e que indicam baixo conteúdo de cátions cálcio e magnésio. Em mar/24, o trecho monitorado apresentou valores entre 35,09 mg/L (JUS) e 59,02 mg/L (MON), em geral, valores em geral superiores aos obtidos nas campanhas anteriores, o que pode ter contribuído para o aumento dos valores de condutividade nesta campanha.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 339
Mov. 5

Figura 4-9. Variação de alcalinidade ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 340
Mov. 5

Figura 4-10. Variação de dureza ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.7 Cálcio, Magnésio e Sílica

A Resolução Conama n° 357/05 não estabelece limites para os elementos cálcio, magnésio e sílica total.

A presença do cálcio nos corpos hídricos resulta do seu contato com depósitos de calcita, dolomita e gipsita, sua solubilidade é controlada pelo pH e gás carbônico dissolvido.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 341
Mov. 5

É essencial para o crescimento de algas, macrófitas aquáticas e muitos animais, principalmente os moluscos.

O magnésio presente na massa de água é oriundo dos minerais magnetita e dolomita. Sua maior importância é a participação na formação da molécula de clorofila e, além disto, faz parte de diversos processos metabólicos celulares como, por exemplo, o metabolismo do nitrogênio.

A sílica presente no ambiente aquático, por sua vez é proveniente, principalmente, da decomposição de minerais de silicato de alumínio (p.ex., feldspato), frequentes nas rochas sedimentares (ESTEVES, 1998). É um importante nutriente, pois é constituinte da carapaça de organismos planctônicos tais como diatomáceas, sendo responsável por uma grande parte da produção primária fitoplanctônica.

Tanto o cálcio quanto o magnésio apresentaram padrão semelhante de variação entre as estações de amostragem, uma vez que ambos são cátions bivalentes com propriedades físico-químicas semelhantes e a concentração desses cátions é influenciada por fatores como a acidez do solo, o clima e o uso do solo na bacia.

A variação destes elementos é apresentada nas Figura 4-11, Figura 4-12 e Figura 4-13.

Em mar/24, o trecho de monitoramento apresentou pico de concentrações de cálcio e de magnésio. Em relação ao cálcio, foram registradas concentrações entre 8,78 mg/L (JUS) e 11,82 mg/L (RBCO), e quanto ao magnésio, os resultados oscilam entre 4,14 e 5,29 mg/L (JUS e RBCO, respectivamente). A sílica, por sua vez, apresenta resultados de até 28,30 mg/L (TVR). Esses picos de concentração de íons coincidem com o aumento observado na condutividade da água nessa campanha, e ocorrem desde o trecho a montante do empreendimento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 342
Mov. 5

Figura 4-11. Variação de cálcio ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 343
Mov. 5

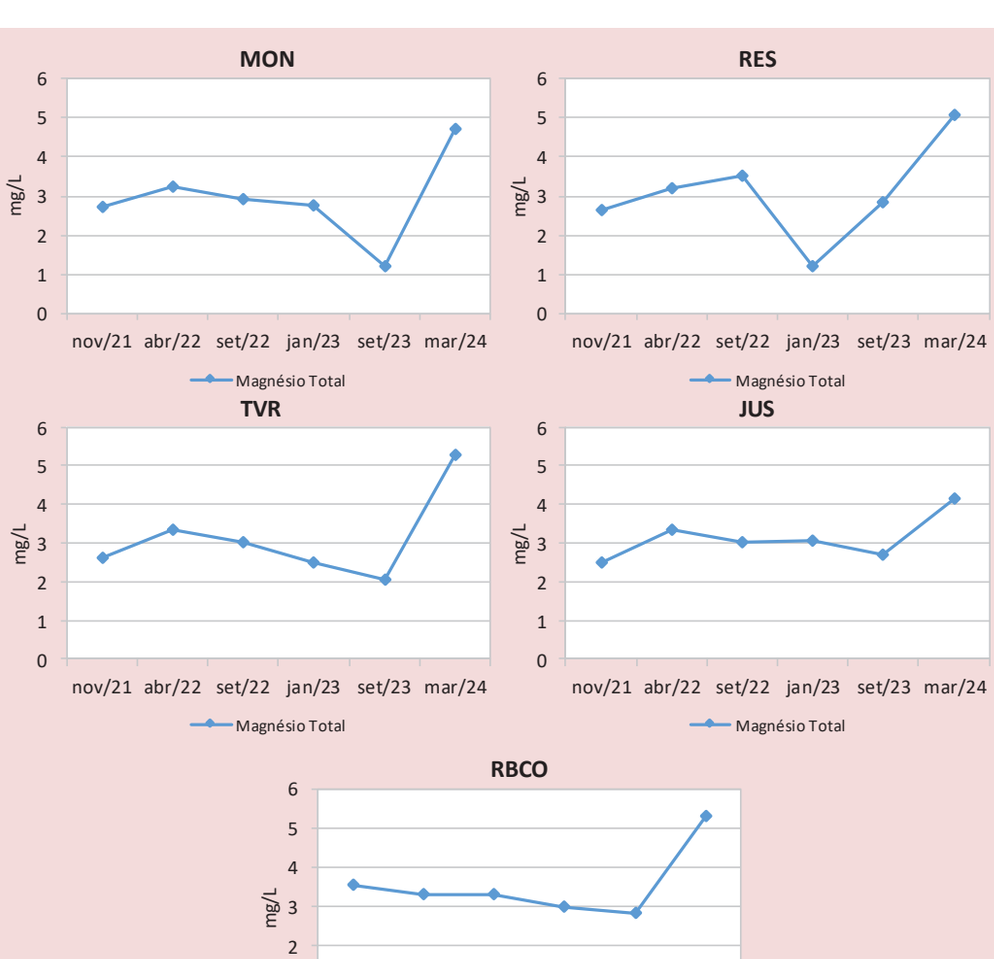


Figura 4-12. Variação de magnésio ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 344
Mov. 5

Figura 4-13. Variação de sílica ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.8 Cloretos e Sulfatos

O cloreto é um dos principais sais inorgânicos presentes na água e sua concentração é maior em águas residuais do que em água bruta. Estão presentes na forma de cloretos de sódio, cálcio e magnésio.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 345
Mov. 5

O sulfato é um dos íons mais abundantes na natureza. Em águas naturais, a fonte de sulfato ocorre através da dissolução de solos e rochas e pela oxidação de sulfeto.

A Resolução Conama n° 357/05 estabelece, para águas doces de classe 2 o limite de 250 mg/L para cloretos e sulfatos.

Todas as estações de monitoramento atenderam aos limites de Classe 2, com valores em escala de grandeza bastante inferior ao padrão legal. Os cloretos foram detectados abaixo do LOQ de análise (<5 mg/L) nas campanhas realizadas até jan/23. A partir de set/23 o método de análise sofreu redução de LOQ (0,1 mg/L), e o parâmetro passou a ser detectado. Em mar/24 os resultados indicam valores de até 9,47 mg/L no rio Cantu (RES) e de 1,98 mg/L no rio Branco (RBCO). Quanto aos sulfatos, as detecções também indicam baixo aporte deste elemento, com concentrações inferiores a 0,76 mg/L em mar/24, registrada no ponto RBCO.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 346
Mov. 5

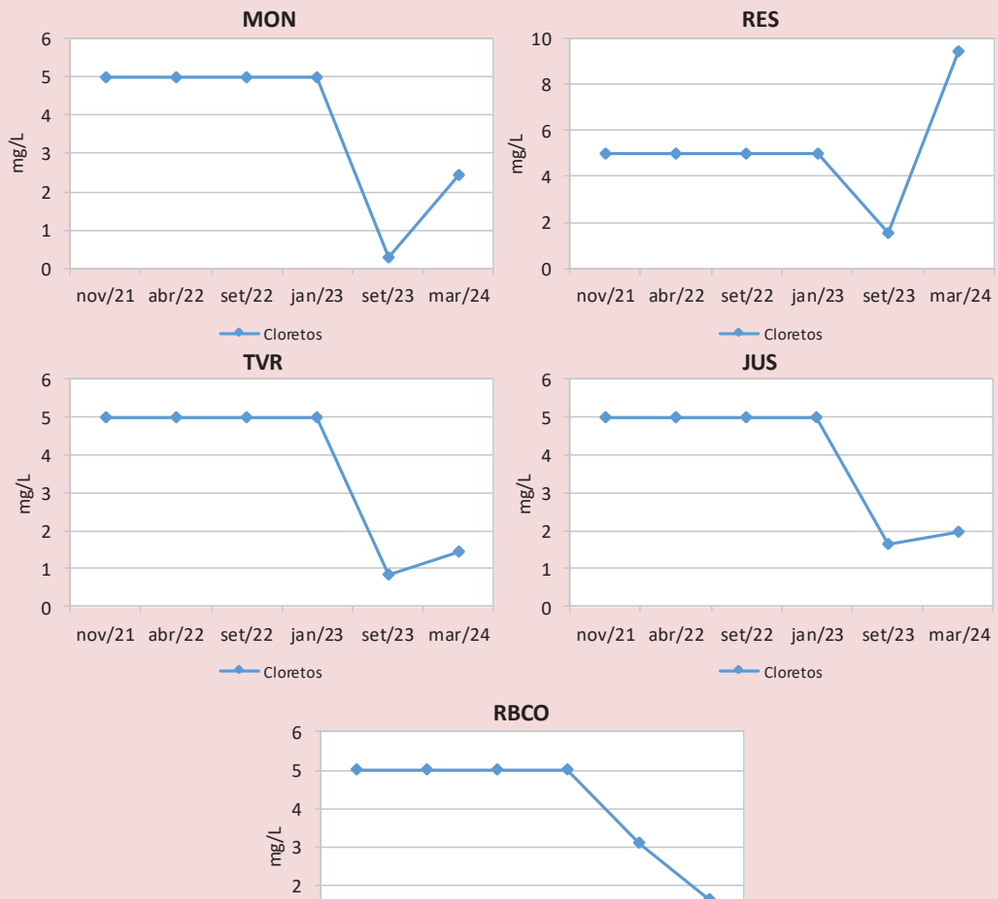


Figura 4-14. Variação de cloretos ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 347
Mov. 5

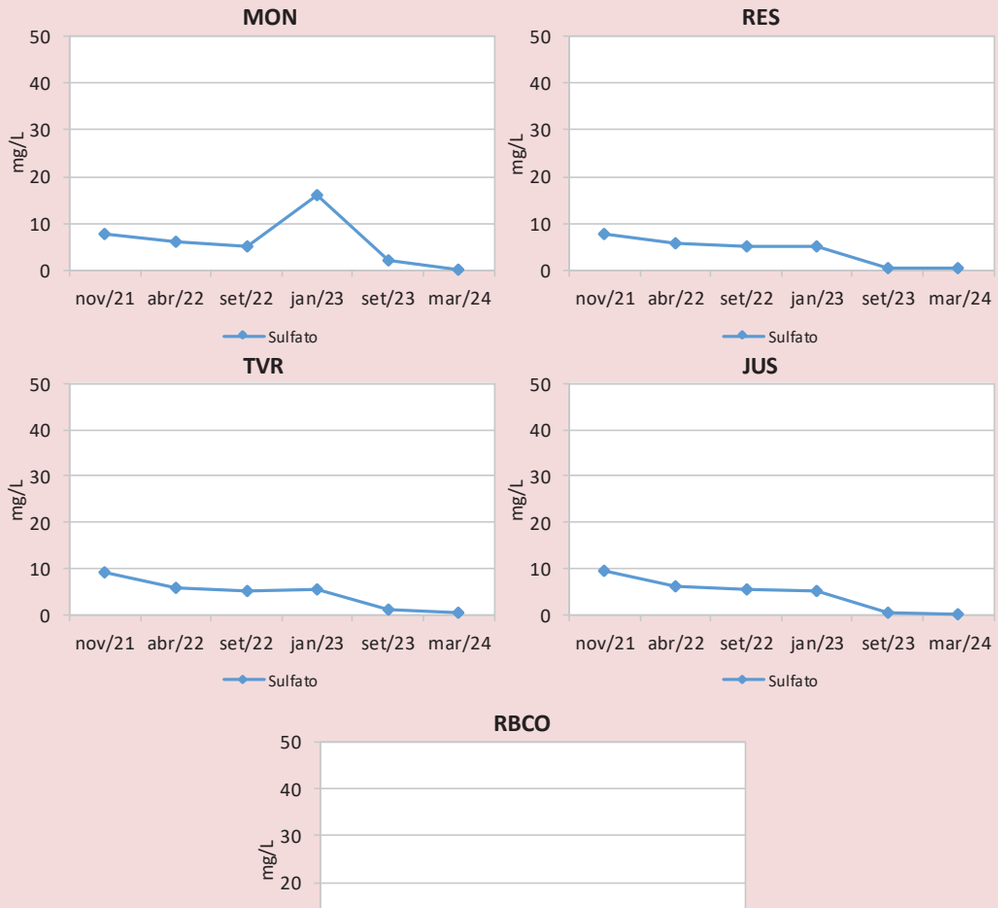


Figura 4-15. Variação de sulfatos ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.9 Turbidez

A turbidez da água é empregada como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução Conama n° 357/05. Nesta resolução está estabelecido que a turbidez não pode ser superior a 40 NTU para águas doces Classe 1 e 100 NTU para águas doces Classes 2 e 3.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 348
Mov. 5

Em mar/24 a turbidez permaneceu baixa ao longo do trecho de monitoramento, com valores que variaram entre 1,40 mg/L (MON) e 4,9 NTU (TVR). Nas campanhas anteriores, há registros de valores de até 37,4 NTU (set/22 – JUS).

Todos os resultados obtidos a partir de nov/21 são inferiores ao limite definido pela Resolução Conama n° 357/05 para classe 2 (Figura 4-16).

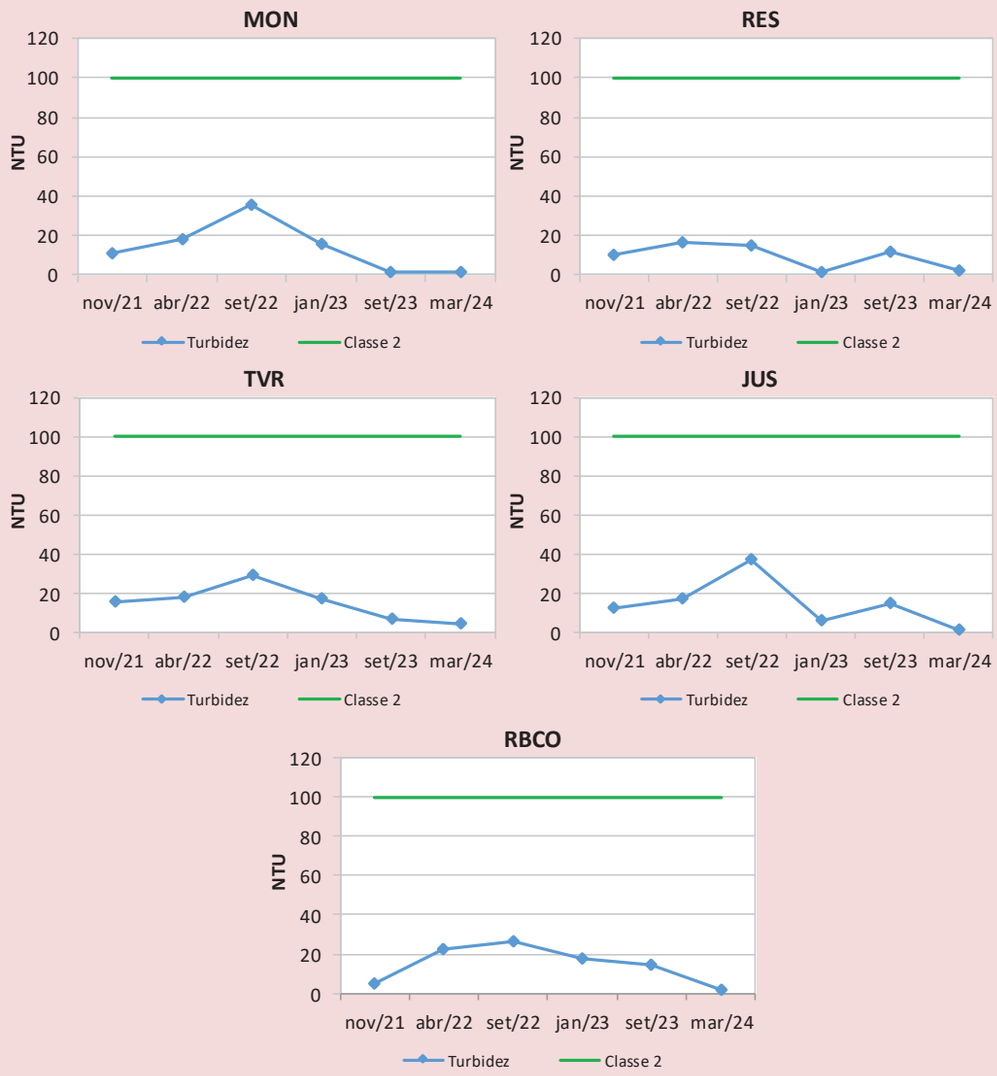


Figura 4-16. Variação de turbidez ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 349
Mov. 5

4.1.10 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO)

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é a medida de oxigênio consumida por microrganismos para degradar a matéria orgânica. Representa a quantidade de matéria orgânica presente no corpo d'água.

A DBO é empregada como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução Conama n° 357/05. Nesta resolução está estabelecido que a DBO deve apresentar valores inferiores a 3 mg/L O2 em águas doces Classes 1, 5 mg/L O2 em águas doces Classe 2 e 10 mg/L O2 em águas doces Classe 3.

A demanda química de oxigênio é a medida da quantidade de oxigênio necessária para a oxidação da matéria orgânica da água através de um agente químico. Os valores da DQO normalmente são maiores que os da DBO5. O aumento da concentração de DQO num corpo d'água se deve à presença de compostos quimicamente reduzidos, orgânicos ou inorgânicos, derivados de fontes naturais e despejos de origem industrial. Não há especificações na Resolução Conama n° 357/05 para esse parâmetro.

A partir dos resultados da Figura 4-17, observa-se que a DBO manteve valores inferiores ao LOQ de análise nas campanhas realizadas a partir de nov/21 (<2,4 mg/L) no rio Cantu. No rio Branco, o parâmetro foi pontualmente detectado em set/23, com 3,3 mg/L, voltando a apresentar valor inferior ao LOQ em mar/24. Todos os resultados obtidos ao longo do monitoramento atenderam classe 2.

Quanto à DQO, todos os pontos apresentaram valores inferiores ao LQ do método de análise de DQO (<50 mg/L) nas cinco campanhas realizadas (Figura 4-18).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 350
Mov. 5

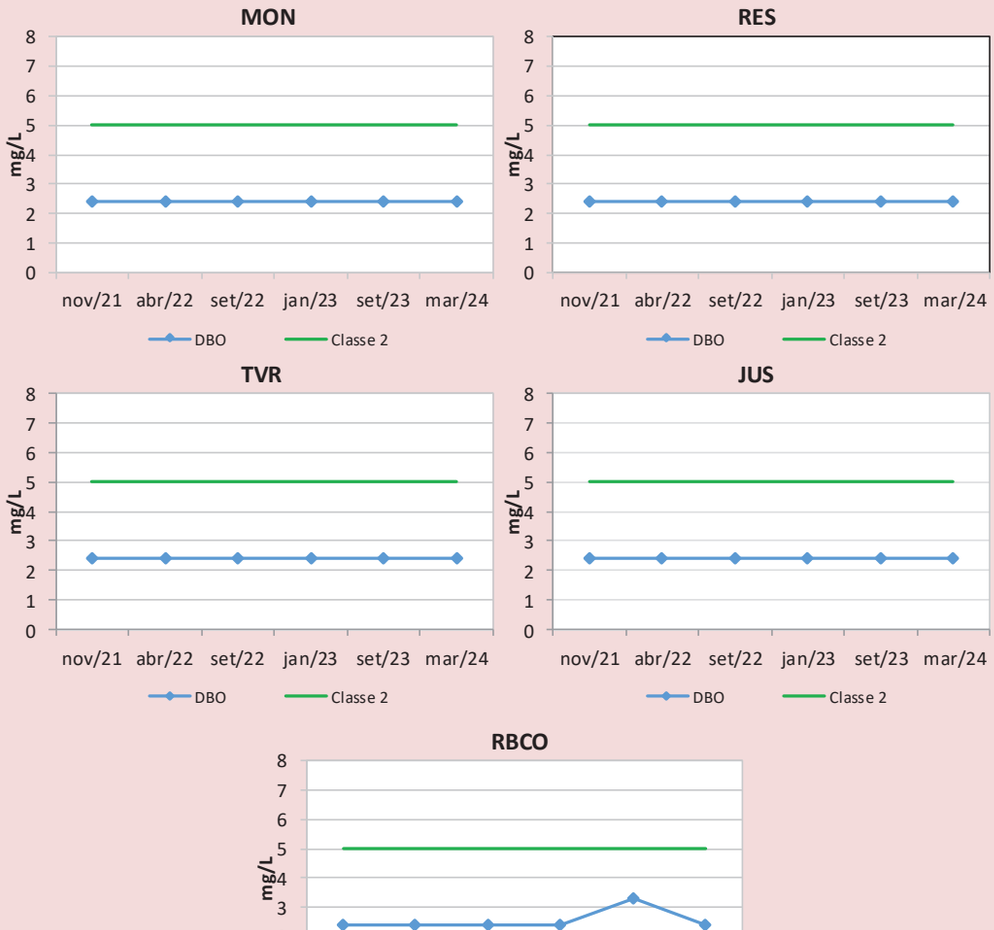


Figura 4-17. Variação de DBO ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 351
Mov. 5

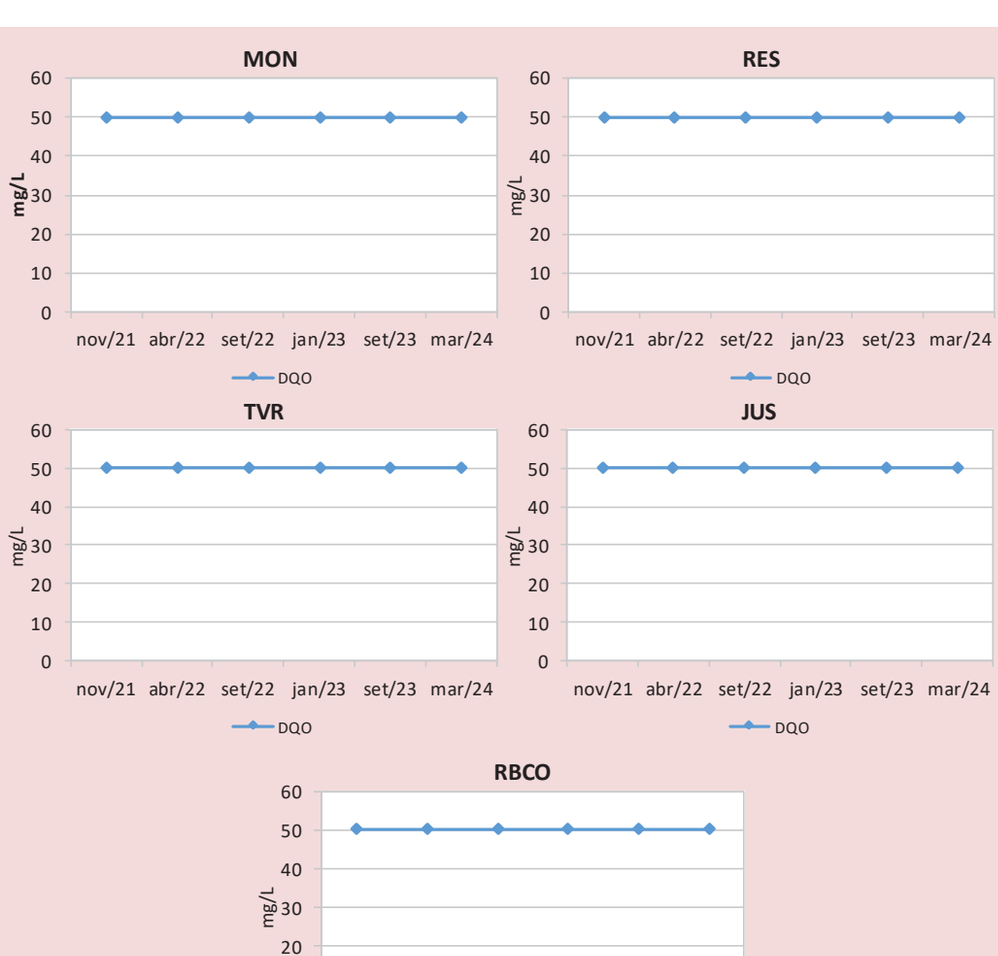


Figura 4-18. Variação de DQO ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.11 Fósforo Total

Todo o fósforo encontrado em águas naturais se apresenta na forma de fosfato. As fontes de fósforo em ecossistemas aquáticos podem ser naturais (rochas, atmosfera ou em materiais de origem alóctone) ou artificiais (esgotos, material particulado lançado na atmosfera) (ESTEVES, 1998).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 352
Mov. 5

O fósforo pode se apresentar nas águas sob três formas diferentes: fosfatos orgânicos, ortofosfatos (fósforo inorgânico dissolvido) e polifosfatos, sendo que o estudo do último não é ferramenta importante para monitoramento de qualidade de águas naturais.

O parâmetro fósforo total é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução Conama n° 357/05. O Quadro 4-4 apresenta os padrões estabelecidos pelo Conama para fósforo total, de acordo com o tipo de ambiente (lêntico, intermediário e lótico). Todos os pontos localizados na área de influência da PCH Cantu 2 são caracterizados como ambientes lóticos, com tempo de residência inferior a um dia.

Quadro 4-4. Padrões de fósforo total para águas doces segundo a Resolução Conama n° 357/05.

Ambientes	Classe 1	Classe 2	Classe 3
	mg P/L		
Ambiente lêntico	0,020	0,030	0,05
Ambientes intermediários (tempo de residência entre 2 a 40 dias) e tributários diretos de ambientes lênticos	0,025	0,050	0,075
Ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes intermediários	0,10	0,10	0,15

Em mar/24 o parâmetro foi detectado em concentrações de até 0,084 mg/L (TVR), valores compatíveis com classe 2(Figura 4-19). Ao longo do monitoramento, predominam concentrações inferiores ao LOQ de análise (<0,013 mg/L). Concentrações superiores à classe 2 foram registradas pontualmente em jan/23, nos pontos JUS (classe 3) e MON (classe 4). Apesar desses desvios, não foi observado incremento nas comunidades planctônicas.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 353
Mov. 5

Figura 4-19. Variação do fósforo total ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.12 Série do Nitrogênio

O nitrogênio pode ser encontrado nas águas nas formas de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato. As duas primeiras chamam-se formas reduzidas e as duas últimas, formas oxidadas. Pode-se associar o nível de poluição com a relação entre as formas de nitrogênio. Ou seja, se for coletada uma amostra de água de um rio poluído e as

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 354
Mov. 5

análises demonstrarem predominância das formas reduzidas significa que o foco de poluição se encontra próximo. Se prevalecer nitrito e nitrato, ao contrário, significa que as descargas de esgotos se encontram distantes. Nas zonas de autodepuração natural em rios, distinguem-se as presenças de nitrogênio orgânico na zona de degradação, amoniacal na zona de decomposição ativa, nitrito na zona de recuperação e nitrato na zona de águas limpas.

Os parâmetros nitrato, nitrito e nitrogênio amoniacal são empregados como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução Conama n° 357/05.

4.1.12.1 Nitratos e Nitritos

A concentração de nitrato deve apresentar valores inferiores a 10 mg/L para águas doces Classes 1, 2 e 3, e inferiores a 1,0 mg/L para nitritos.

A Figura 4-20 e a Figura 4-21 apresentam a variação das concentrações de nitrato e nitrito, respectivamente, obtidas nas campanhas de pós-enchimento realizadas a partir de nov/21.

As estações de amostragem apresentaram concentrações baixas de nitratos e de nitritos. Em mar/24 os nitratos foram detectados em concentrações inferiores a 0,68 mg/L (MON). Dentre as campanhas anteriores, o parâmetro apresentou concentrações de até 2,25 mg/L (JUS – jan/23).

Quanto aos nitritos, as concentrações são baixas nas seis campanhas avaliadas, sendo que em mar/24 são inferiores ao LOQ de análise em todos os pontos (<0,02 mg/L). Assim, todos os resultados registrados para nitratos e nitritos são inferiores aos limites estabelecidos pelo Conama para classe 2.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 355
Mov. 5

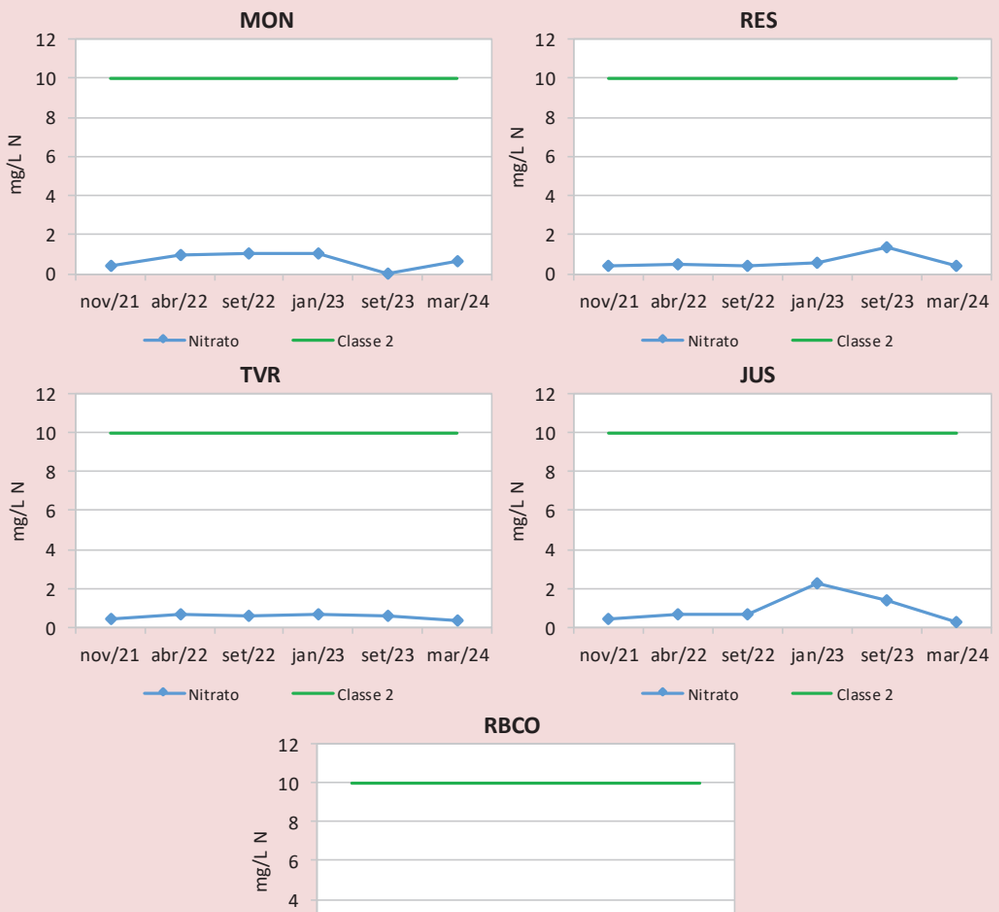


Figura 4-20. Variação de nitratos ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 356
Mov. 5

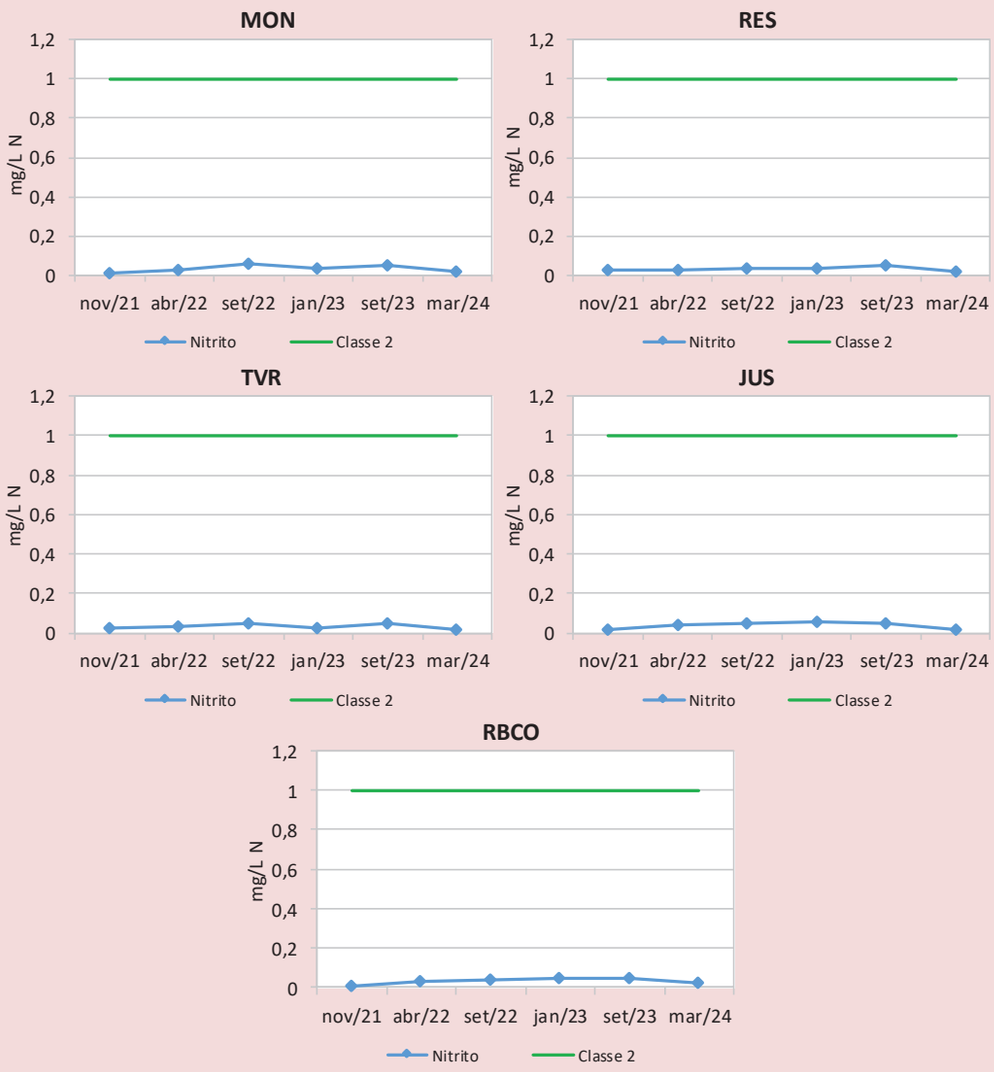


Figura 4-21. Variação de nitritos ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.12.2 Nitrogênio Amoniacal e Nitrogênio Total Kjeldahl

Para o nitrogênio amoniacal, a Resolução Conama n° 357/05 tem diferentes padrões de concentração para cada classe de qualidade, de acordo com o pH do meio. As concentrações de nitrogênio amoniacal são apresentadas abaixo, de acordo com a faixa de pH (Quadro 4-5).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 357
Mov. 5

Quadro 4-5. Padrões de qualidade de águas doces segundo a Resolução CONAMA n° 357/05, para nitrogênio amoniacal, por faixa de pH.

Faixa de pH	Classes 1 e 2	Classe 3
Até 7,5	3,7 mg/L N-NH3	13,3 mg/L N-NH3
7,5 a 8,0	2,0 mg/L N-NH3	5,6 mg/L N-NH3
8,0 a 8,5	1,0 mg/L N-NH3	2,2 mg/L N-NH3
Maior 8,5	0,5 mg/L N-NH3	1,0 mg/L N-NH3

Em mar/24, o nitrogênio amoniacal apresentou concentrações inferiores ao LOQ de análise adotado pelo laboratório nessa campanha (<0,3 mg/L). Nas campanhas pregressas, os valores foram inferiores a 0,47 mg/L (MON e JUS - abr/22), e inferiores ao LOQ adotado em set/22 (<3,0 mg/L) (Figura 4-22). Todos os resultados obtidos atendem classe 2.

Em relação ao nitrogênio total Kjeldahl, todas as amostras apresentam concentrações inferiores ao LOQ de análise em todas as campanhas (<2,0 mg/L).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 358
Mov. 5

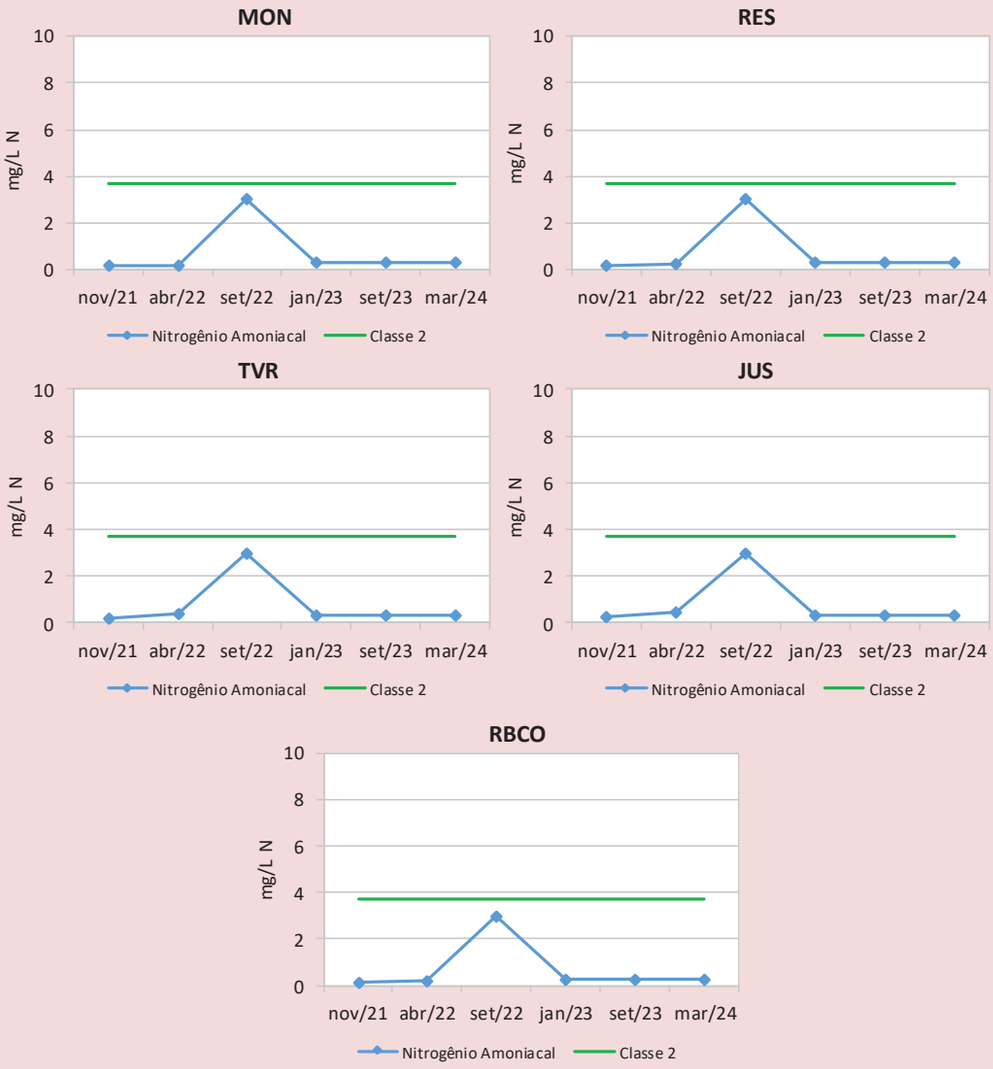


Figura 4-22. Variação de nitrogênio amoniacal ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.13 Metais

Esta seção apresenta os resultados obtidos para os seguintes metais pesados analisados nas amostras de águas superficiais obtidas na área de influência da PCH Cantu 2: cádmio, chumbo, cobre dissolvido, cromo e níquel.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 359
Mov. 5

A resolução Conama n° 357/05 apresenta limites para os diferentes tipos de metais pesados. Um dos riscos que as concentrações acima dos limites máximos permitidos trazem é a bioacumulação nos organismos, isto ocorre independentemente do seu nível trófico. A exposição de um ser vivo aquático a uma água contaminada por metais pesados pode provocar absorção pelo organismo, entrando assim em seus tecidos, e posteriormente, ao servir de alimento a seres de um nível trófico superior, contaminará esse outro organismo, fazendo com que o contaminante suba na cadeia alimentar.

A Resolução Conama n°357/05 define, que em águas doces da classe 2, concentrações de até 0,001 mg/L de cádmio total, 0,01 mg/L de chumbo total, 0,009 mg/L de cobre dissolvido, 0,05 mg/L de cromo total e de 0,025 mg/L para o níquel total.

Todas as estações de amostragem apresentam resultados inferiores aos limites de Classe 2, com valores inferiores aos LOQ de análise nas cinco campanhas realizadas, quanto aos parâmetros chumbo e níquel.

Os resultados de cádmio total indicam que a maioria das amostras apresentou concentrações abaixo do limite de quantificação de análise (<0,0005 mg/L), inclusive em mar/24. Entretanto, em jan/23 foi observado um aumento nas concentrações deste metal nos pontos TVR e JUS, alcançando 0,0033 e 0,0017 mg/L, respectivamente, valores que ultrapassaram os padrões estabelecidos para as classes 1, 2 e 3.

Em relação ao cobre dissolvido, foi verificada detecção pontual no TVR em set/22, com 0,01 mg/L e em mar/24, com 0,013 mg/L, classificados em classe 3. Todos os demais resultados atendem classe 2, sendo em geral inferiores ao LOQ de análise (<0,005 mg/L).

É importante salientar que efluentes industriais são frequentemente apontados como uma das principais fontes de cádmio e cobre em águas superficiais, enquanto em áreas rurais, a presença desses metais pode estar relacionada às atividades agropecuárias, pelo uso de fertilizantes, pesticidas e herbicidas agrícolas. Além disso, dejetos de origem animal também são considerados fontes significativas de cobre em águas superficiais.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 360
Mov. 5

Figura 4-23. Variação de cádmio total ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 361
Mov. 5

Figura 4-24. Variação de cobre dissolvido ao longo do trecho de monitoramento.

A respeito do cromo total, a maioria das amostras coletadas entre nov/21 e mar/24 apresentaram concentrações inferiores ao LOQ de análise. Em mar/24 foram registradas concentrações de 0,006 mg/L (RES), 0,007 mg/L (JUS) e 0,012 mg/L (TVR). Todos os resultados obtidos estão em conformidade com o padrão de classe 2.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 362
Mov. 5

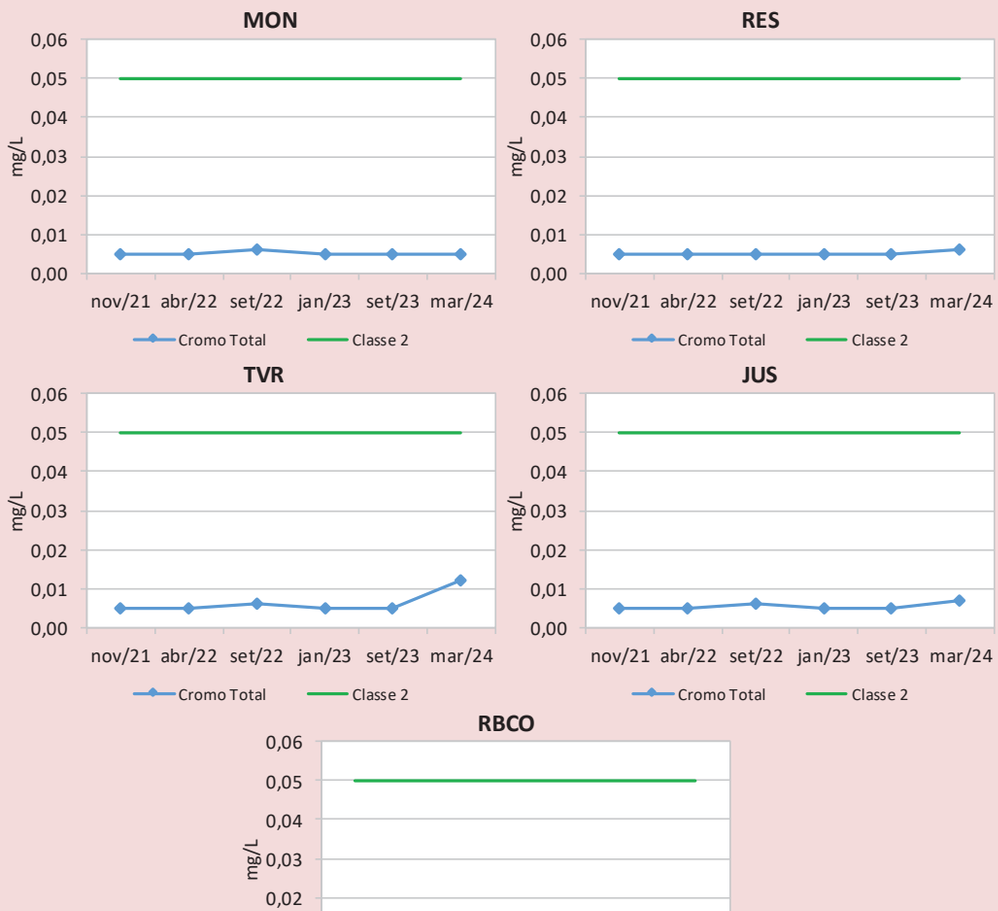


Figura 4-25. Variação de cromo total ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.14 Compostos Organoclorados e Compostos Organofosforados

Os compostos organoclorados e organosfosforados contemplam substâncias relacionadas ao uso de agrotóxicos, entre outras substâncias de origem antropogênica. Todas as amostras apresentam resultados inferiores a 0,05 µg/L (<LOQ).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 363
Mov. 5

4.1.15 Fenóis totais

Os fenóis e seus derivados aparecem nas águas naturais através das descargas de efluentes industriais. Indústrias de processamento da borracha, de colas e adesivos, de resinas impregnantes, de componentes elétricos (plásticos) e as siderúrgicas, entre outras, são responsáveis pela presença de fenóis nas águas. Nas águas naturais os padrões para os compostos fenólicos são bastante restritivos e são empregados na sua classificação. O parâmetro fenóis totais é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução Conama n° 357/05, que determina que águas doces de Classe 2 devem apresentar valores de fenóis inferiores a 0,003 mg/L.

Todos os pontos amostrais atendem o padrão definido para classe 2, com resultados inferiores ao LOQ de análise (<0,00005 mg/L).

4.1.16 Óleos e Graxas

Os óleos e graxas são substâncias orgânicas de origem mineral, vegetal ou animal. Estas substâncias geralmente são hidrocarbonetos, gorduras, ésteres, entre outros. São raramente encontrados em águas naturais, normalmente oriundos de despejos e resíduos industriais, esgotos domésticos, efluentes de oficinas mecânicas, postos de gasolina, estradas e vias públicas. Os óleos e graxas em seu processo de decomposição reduzem o oxigênio dissolvido elevando a DBO e a DQO, causando alteração no ecossistema aquático. Na legislação brasileira não existe limite estabelecido para esse parâmetro; a recomendação é de que os óleos e as graxas sejam virtualmente ausentes para a classe 2, conforme Resolução Conama n° 357/05. Este padrão refere-se à ausência de manchas de óleos determinadas visualmente no momento da coleta.

Não foram verificadas manchas de óleo ou iridescências nas estações de monitoramento. Os resultados das análises laboratoriais indicam concentrações inferiores ao LOQ de análise (<7,5 mg/L) em todas as campanhas realizadas, o que atende classe 2.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 364
Mov. 5

4.1.17 Coliformes Termotolerantes e Totais

As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. O grupo coliforme é formado por um número de bactérias que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e Enterobactéria. Todas as bactérias coliformes são gran-negativas, de hastes não esporuladas que estão associadas com as fezes de animais de sangue quente e com o solo.

De acordo com a Resolução Conama n° 357/05, o parâmetro coliformes termotolerantes é utilizado como referência para a classificação de águas naturais. Para águas doces Classe 2, a concentração desses coliformes não deve exceder 1.000 NMP/100mL em pelo menos 80% das amostras coletadas durante um ano. Ao longo do monitoramento, as concentrações de coliformes termotolerantes se mantiveram baixas e compatíveis com a Classe 2. Em mar/24 as concentrações mantiveram-se baixas, sendo detectados acima do LOQ de análise somente no ponto RES, com 10 NMP/100 mL, como apresentado na Figura 4-26.

Em mar/24 nota-se redução das concentrações de coliformes totais em todo o trecho, com valores de até 420 NMP/100 mL, registradas no trecho de vazão remanescente (TVR), conforme evidenciado na Figura 4-27. É importante destacar que a Resolução Conama n° 357/05 não estabelece limites para o parâmetro de coliformes totais.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 365
Mov. 5

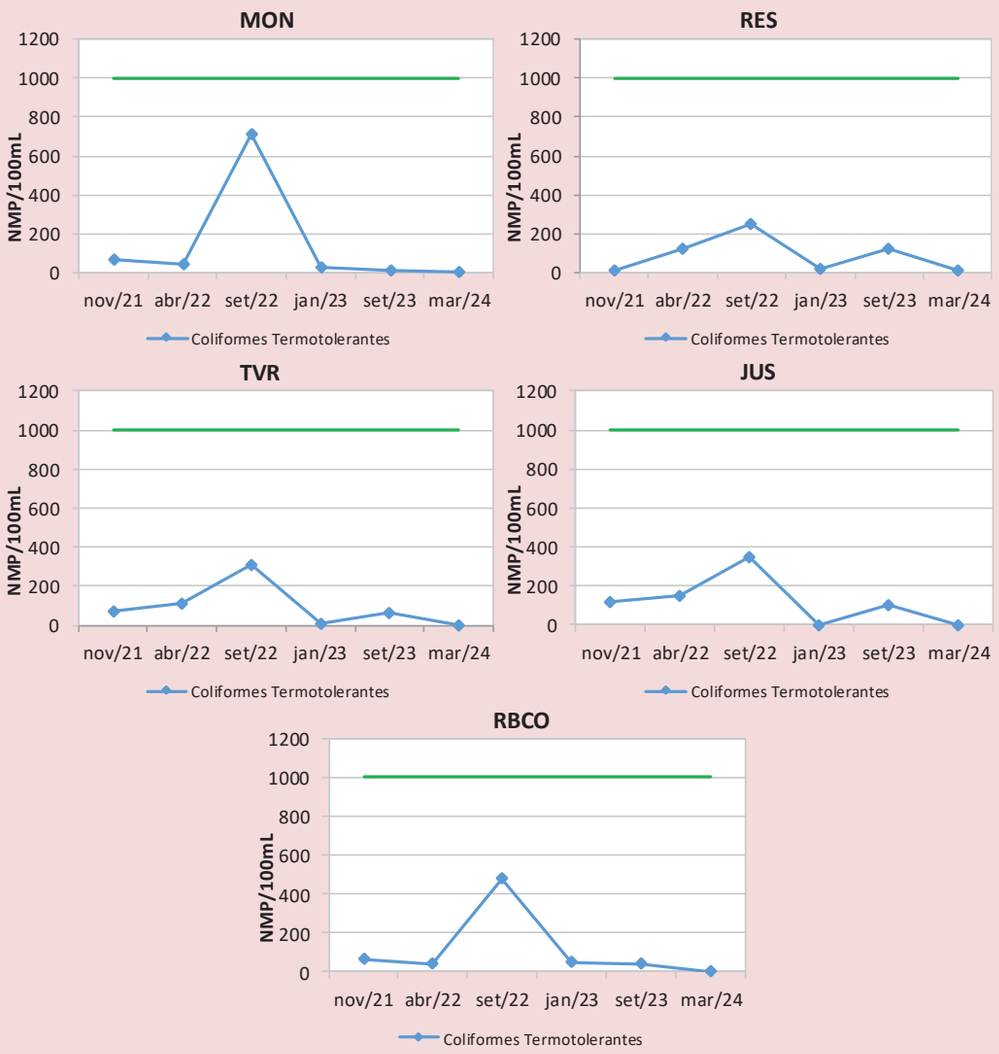


Figura 4-26. Variação de coliformes termotolerantes ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 366
Mov. 5

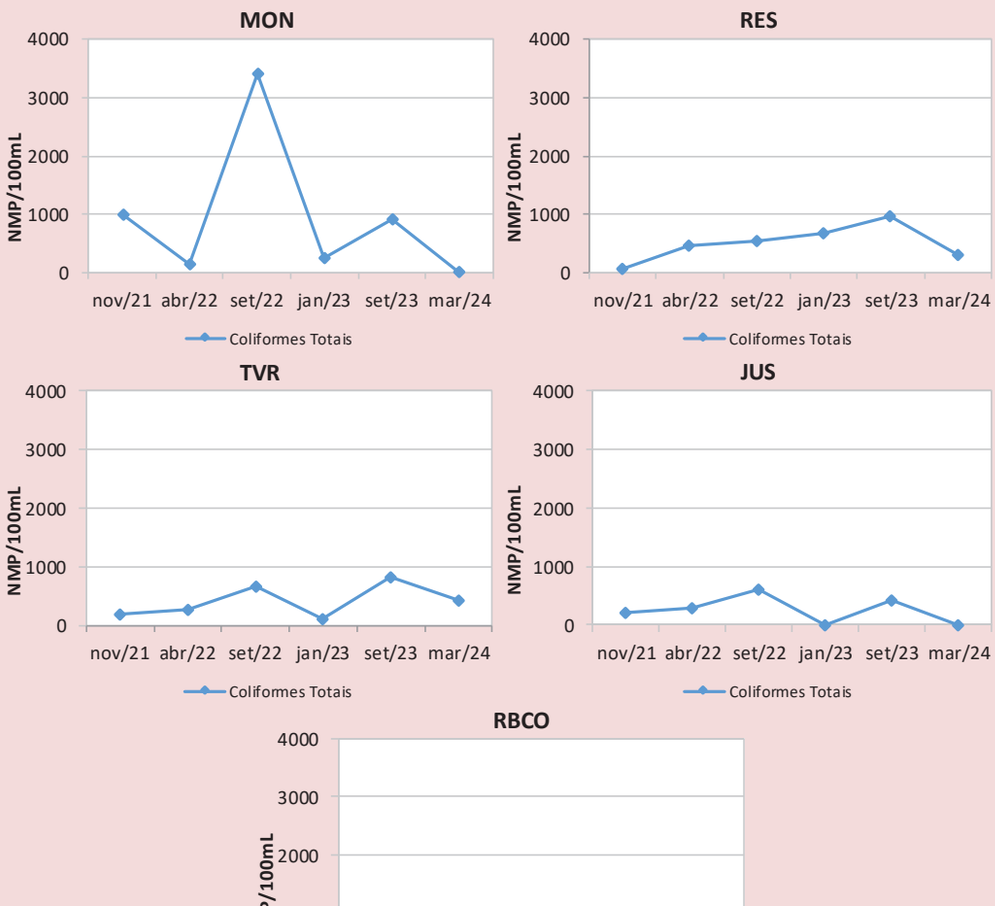


Figura 4-27. Variação de coliformes totais ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.18 Clorofila A

A clorofila-a é empregada como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução Conama nº 357/05, que estabelece que a concentração deste parâmetro em águas doces não pode ser superior a 30 µg/L para Classe 2. O parâmetro foi detectado em

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 367
Mov. 5

concentrações inferiores ao LOQ de análise (<0,27 µg/L) em todas as estações de monitoramento nas seis campanhas realizadas a partir de nov/21.

4.2 Comunidades Aquáticas

4.2.1 Fitoplâncton

O fitoplâncton é constituído de organismos microscópicos que vivem dispersos, passivamente transportados pelas correntes, tendo a maior parte de sua vida ou estágios vegetativos do seu ciclo suspensos na coluna d'água. O fitoplâncton é um importante componente da biocenose de sistemas límnicos, pois é responsável pela produtividade primária, convertendo o material inorgânico em orgânico e oxigenando a água através da fotossíntese (ESTEVES, 1998).

A presença e concentração do fitoplâncton estão fortemente associadas ao estado trófico do corpo hídrico. O fitoplâncton é controlado, geralmente, por mudanças climáticas sazonais, limitação luminosa e nutricional (nitrogênio, fósforo e sílica) e pela herbivoria. No entanto, frente a interferências ambientais, muitas vezes relacionadas às atividades humanas, algumas espécies de algas desenvolvem-se, sobrepondo-se em massa, formando florações, podendo tornar um sistema hídrico inutilizável às atividades humanas por certo período.

Na campanha realizada em mar/24, foi registrado um total de 27 espécies entre as estações de monitoramento, distribuídas entre as classes Bacilariophyta, Clorophyceae, Cyanobacteria, Dinophyceae, Trebouxiophyceae e Zygnemaphyceae (Quadro 4-6). Dentre essas, Bacilariofita e Clorophyceae foram as classes com melhor representação em termos de riqueza. Em termos de densidade, verifica-se maior contribuição de Clorophyceae nos pontos JUS e RBCO, e de Bacilariophyta nos demais pontos.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 368
Mov. 5

Comparando com campanhas anteriores, foi mantida a tendência de ligeira redução na diversidade de espécies, possivelmente devido à sazonalidade e aumento da pluviosidade devido ao *El Niño*.

Em termos de densidades, em mar/24 não foram observados indícios de proliferação excessiva de fitoplâncton, com densidades baixas, entre 31 e 65 ind./mL (JUS e MON, respectivamente). Dentre as campanhas anteriores, verificou-se aumento pontual no ponto JUS em abr/22 (961 ind./mL) no entanto esse resultado não indica floração.

A presença de cianobactérias foi verificada somente no ponto RES em mar/24, com 10 cel/mL. Nas campanhas anteriores, as cianobactérias haviam sido encontradas somente no ponto MON (set/23, com 5 cel/mL) e em amostras qualitativas coletadas em set/22 (MON) e jan/23 (MON, JUS, RBCO). De acordo com a Resolução CONAMA n° 357/05, a densidade máxima permitida para águas de classe 2 é de 50.000 cél/mL. Esses resultados indicam a ausência de proliferação de cianobactérias, uma vez que os valores observados estão muito abaixo do limite estabelecido pelo Conama.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 369
Mov. 5

Quadro 4-6. Resultado das análises quali-quantitativas de fitoplâncton na área de influência da PCH Cantu 2.

Identificação	nov-21					abr-22					set-22					jan-23					set-23					mar-24				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
Bacillariophyta																														
Achnanthes rostellata																						5								
Achnanthidium sp.																					5		5							
Amphipleura lindheimeri																											x			
Asterionella cf. formosa																x				x										
Aulacoseira ambigua											9				9	5	x	x		x		5	x		x					
Aulacoseira granulata						x	x	x	224	x		x	5			5	x		5	x					x					
Cocconeis sp.																									5					
Cyclotella meneghiniana		x		x								5	x	5												17			52	17
Cymbella sp.																							x				3			
Desmodesmus cf. communis																x														
Diadesmis cf. confervacea															x															
Diploneis sp.														5																
Encyonema sp.																					5						3	10		
Fragilaria nanana																5									5					
Gomphonema gracile																					5						x		x	
Gomphonema sp.		x																						5						
Gomphonema truncatum															5															
Gyrosigma sp.																							x					x		
Hantzschia sp.												x																		
Hydrosera whampoensis																			x											
Luticola monita				x																										
Melosira varians											5	x	x	x				5		x		x	x		x					
Navicula sp.		x								x											14		9							
Nitzschia acicularis													5																	
Nitzschia palea																	14	9						5	14		x	17		7
Nitzschia sp.																						x								
Pinnularia acrosphaeria																					x									

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 370
Mov. 5

Identificação	nov-21					abr-22					set-22					jan-23					set-23					mar-24				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
Pinnularia sp.																														x
Rhoicosphenia sp.																				x										
Surirella cf. angusta																							x							
Surirella sp.																													x	
Surirella tenera													x			x						x							
Synedra goulardii																x														
Tryblionella sp.													x																	
Ulnaria ulna		x			22	x		22	x			5	5		5	x		x			5	x	x		x			x		
Chlorophyceae																														
Ankistrodesmus sp.												5														7	3			
Coelastrum microporum																				x										
Coelastrum proboscideum																				x										
Coelastrum pulchrum																x				x										
Coelastrum sp.		x			x																					x			x	
Coenochloris cf. aquatica																x	x													
Desmodesmus armatus var. armatus	22	22									x					5		5		x										
Desmodesmus cf. opoliensis																	x													
Desmodesmus cf. perforatus																	x													
Desmodesmus opoliensis												x	9		x															
Desmodesmus opoliensis var. carinatus			22																											
Desmodesmus sp.		45		22					22									9	9			5			5	x	17	14	3	7
Eudorina cf. elegans																x	x		x											
Eudorina sp.						x	22		x	x		x																		
Hariotina reticulata									22					x	x	x		x		x						x			x	x
Lacunastrum cf. gracillimum										x																				
Lacunastrum gracillimum													x			x				x						x				
Mallomonas sp.																	x													
Monactinus simplex							x		67				x	x		x														
Monoraphidium cf. irregulare														5																
Monoraphidium contortum																											x			

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 371
Mov. 5

Identificação	nov-21					abr-22					set-22					jan-23					set-23					mar-24				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
Monoraphidium irregulare		x													5												14			
Monoraphidium sp.																							x							
Pandorina sp.						x			22							x		x		x										
Parapediastrum biradiatum																x														
Pectinodesmus pectinatus																							x							
Pediastrum duplex																							x							
Pediastrum duplex var. duplex											5					x			x											
Pediastrum sp.							x		22																					
Radiococcus cf. fottii																x	x													
Radiococcus cf. skujae																x				18										
Radiococcus fottii															x					x										
Radiococcus polycoccus																x														
Radiococcus sp.						x																				3			x	x
Raphidiopsis cf. brookii																				x										
Scenedesmus arcuatus																		x												
Scenedesmus cf. obtusus																				5										
Scenedesmus sp.										11																				
Stauridium cf. tetras						x																								
Tetradesmus lagerheimii																x												x		
Tetrallantos lagerheimii																				x										
Tetrastrum triangulare																										38				
Treubaria crassispina											x																			
Treubaria sp.													x																	
Chrysophyceae																														
Dinobryon sp.											x		x		x	5	x		9	41										
Mallomonas sp.				22		22	x	x	22	x		x				14		5	14	5			x							
Synura sp.											x	x	x		5			x					x							
Cyanobacteria																														
Aphanocapsa sp.																											10			
Merismopedia sp.																x				x										

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 372
Mov. 5

Identificação	nov-21					abr-22					set-22					jan-23					set-23					mar-24				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
Oscillatoria sp.											x								x	x			x							
Pseudanabaena sp.																					5									
Dinophyceae																														
Ceratium furcoides																						x	x	x	x					
Ceratium hirundinella						x	x	x	560	11	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x										
Peridinium sp.															x					x			x							x
Euglenophyceae																														
Phacus cf. longicauda																	x													
Trebouxiophyceae																														
Acanthosphaera zachariasi											x	x	x																	
Actinastrum sp.													5														3			
Franceia droescheri																				5										
Golenkiniopsis cf. longispina																	x													
Golenkiniopsis longispina																x														
Tribophyceae																														
Isthmochloron cf. neustonica																	x													
Isthmochloron lobulatun													x																	
Zygnemaphyceae																														
Closterium cf. parvulum																x														
Closterium parvulum															x															
Cosmarium sp.																x	5		x	x							7	3		
Spirogyra sp.																			x		5									
Staurastrum sp.						x			x			x	x		x	x	x	x	5	x						x			x	x
Staurodesmus cf. convergens																				x										
Staurodesmus sp.																										x				x
Xanthidium sp.																													x	
Zygnema sp.																					5									
Total	**22**	**67**	**22**	**44**	**22**	**22**	**22**	**22**	**961**	**22**	**24**	**15**	**29**	**15**	**29**	**39**	**19**	**33**	**42**	**74**	**49**	**15**	**14**	**10**	**29**	**65**	**60**	**44**	**55**	**31**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 373
Mov. 5

4.2.1 Zooplâncton

A comunidade zooplanctônica é formada por animais microscópicos que vivem em suspensão, sendo protozoários, rotíferos, cladóceros e copépodes (grupos dominantes no ambiente de água doce). Estes animais são importantes na manutenção do equilíbrio do ambiente aquático, podendo atuar como reguladores da comunidade fitoplanctônica (utilizando-a como alimento) e na reciclagem de nutrientes, além de servirem de alimento para diversas espécies de peixes.

O zooplâncton é avaliado como indicador da qualidade da água de lagos e reservatórios em diversos países e, apesar de existirem algumas propostas de índices para esta comunidade, a maioria deles não é diretamente aplicável nos ambientes aquáticos tropicais, onde as espécies exibem diferentes sensibilidades e ocorrência.

Em mar/24 a comunidade zooplanctônica esteve representada por uma riqueza total de 8 espécies entre os pontos amostrados, distribuídas entre os grupos Rotifera, Testacea e Copepoda. As densidades zooplanctônicas variaram entre 0 e 4.189 org/m³ (RES e MON, respectivamente).

No que se refere à riqueza, os resultados desta campanha são ligeiramente inferiores aos de set/23, quando foram registradas 9 espécies. Já em relação à densidade, os valores variam entre os pontos amostrais, com aumento observado nos pontos MON, JUS e RBCO e redução nos pontos RES e TVR, se comparados à campanha anterior.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 374
Mov. 5

Quadro 4-7. Resultado das análises quali-quantitativas de zooplâncton na área de influência da PCH Cantu 2, entre nov/21 e set/23.

Identificação	nov-21					abr-22					set-22					jan-23					set-23				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
Cladocera																									
Bosmina cf. deitersi														6											
Bosmina cf. longirostris											6														
Bosmina sp.																							500	200	
Ceriodaphnia richardi						83	83																		
Diaphanosoma cf. spinulosum															8										
Diaphanosoma sp.						167	83			250		3	5												
Simocephalus cf. daphnoides										833						23	22	24	4	16					
Simocephalus daphnoides		9524		20000			167																		
Copepoda																									
Acanthocyclops cf. robustus																12	14								
Acanthocyclops robustus				6667																		10			
Atheyella cf. fuhrmani																2									
Atheyella fuhrmani				13333																					
Microcyclops sp.																							350		
Nauplio de Copepoda			4167	20000	13333		250	250		167	3	15	5	5	5	17	23	26	3	33		480	400	150	50
Notodiaptomus incompositus												3			3	28	18	17		21					
Notodiaptomus sp.						417	167			1333															
Paracyclops fimbriatus				6667												2									
ROTIFERA																									
Acanthocyclops robustus						250			167	250															
Bdelloidea											2													200	
Brachionus calyciflorus				6667																					
Brachionus falcatus																			2						
Brachionus plicatilis				6667																					
Brachionus sp.											3								1						
Kellicottia sp.				6667							2			1	2	3			1			550	100		80
Keratella sp												1			3							30			
Lecane quadridentata					6667																				

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 375
Mov. 5

Identificação	nov-21					abr-22					set-22					jan-23					set-23				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
Lecane sp.											2				3								50		
Notholca sp.				13333																					
Polyarthra cf. remata																			1						
Polyarthra remata				6667							2	10	3		11										
Polyarthra sp.																									10
Testacea																									
Arcella discoide				6667																					
Arcella vulgaris					6667																				
Total	0	9524	4167	113335	26667	917	750	250	167	2833	20	32	13	12	35	87	77	67	12	70	0	1070	1400	550	140

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 376
Mov. 5

Quadro 4-8. Resultado das análises quali-quantitativas de zooplâncton na área de influência da PCH Cantu 2, em mar/24.

Identificação	mar/24				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
Copepoda					
Acanthocyclops robustus				21	
Nauplio de Copepoda	2.926			958	505
Notodiaptomus incompositus	147			179	42
ROTIFERA					
Bdelloidea			53		
Brachionus sp.	1.074			411	379
Keratella sp.	42			74	
Polyarthra sp.					21
TESTACEA					
Arcella discoide			105		
Total	**4.189**	**0**	**158**	**1.643**	**947**

4.2.2 Macroinvertebrados Bentônicos

Os macroinvertebrados de água doce constituem um grupo diversificado de organismos que habitam tanto ambientes lênticos (reservatórios, lagos e lagoas) como lóticos (rios, riachos e córregos).

A comunidade de macroinvertebrados em ambientes lóticos está representada por vários filos, como Arthropoda (insetos, ácaros, crustáceos), Mollusca (gastrópodes e bivalves), Annelida (oligoquetos), Nematoda e Platyhelminthes. Desta fauna de invertebrados, os insetos destacam-se em termos de diversidade e abundância, sendo sua distribuição relacionada às características morfométricas e físico-químicas do habitat, à disponibilidade de recursos alimentares e ao hábito das espécies. Outro fator de grande importância na distribuição dos organismos é a velocidade da correnteza, que pode variar nas diferentes estações do ano. A correnteza pode agir sobre a natureza do substrato, interferindo assim na estrutura das comunidades de invertebrados.

Na maioria das campanhas realizadas não foram capturados macroinvertebrados bentônicos em nenhuma amostra. As exceções foram as amostras do ponto JUS em jan/23

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 377
Mov. 5

e mar/24, quando foram capturados moluscos bivalves em densidade de 10 org/m² (jan/23 – *Diplodon* sp.) e 147 org/m² (mar/24 - Corbiculidae).

A ausência de organismos verificada na maioria das amostras coletadas está potencialmente associada a fatores limitantes para a manutenção de habitats, como a ocorrência de cheias, enxurradas, arraste de sedimentos e organismos devido às variações de vazão, devendo também ser considerada as metodologias de amostragem empregadas pelos laboratórios, que em geral não conseguem amostrar a diversidade de habitats desses organismos. Outro aspecto a ser ressaltado é que a redução desta comunidade ocorreu de maneira geral, inclusive à montante do empreendimento (MON) e tributário rio Branco (RBCO), e não somente no reservatório ou locais a jusante do barramento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 378
Mov. 5

Quadro 4-9. Resultado das análises quali-quantitativas de macroinvertebrados planctônicos na área de influência da PCH Cantu 2, entre nov/21 e mar/24.

Identificação	nov-21					abr-22					set-22					jan-23					set-23					mar-24				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
MOLLUSCA																														
Bivalvia																														
Hyriidae																														
Diplodon sp.																			10											
Corcubiculidae																													147	
Total (org/m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**10**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**147**	-

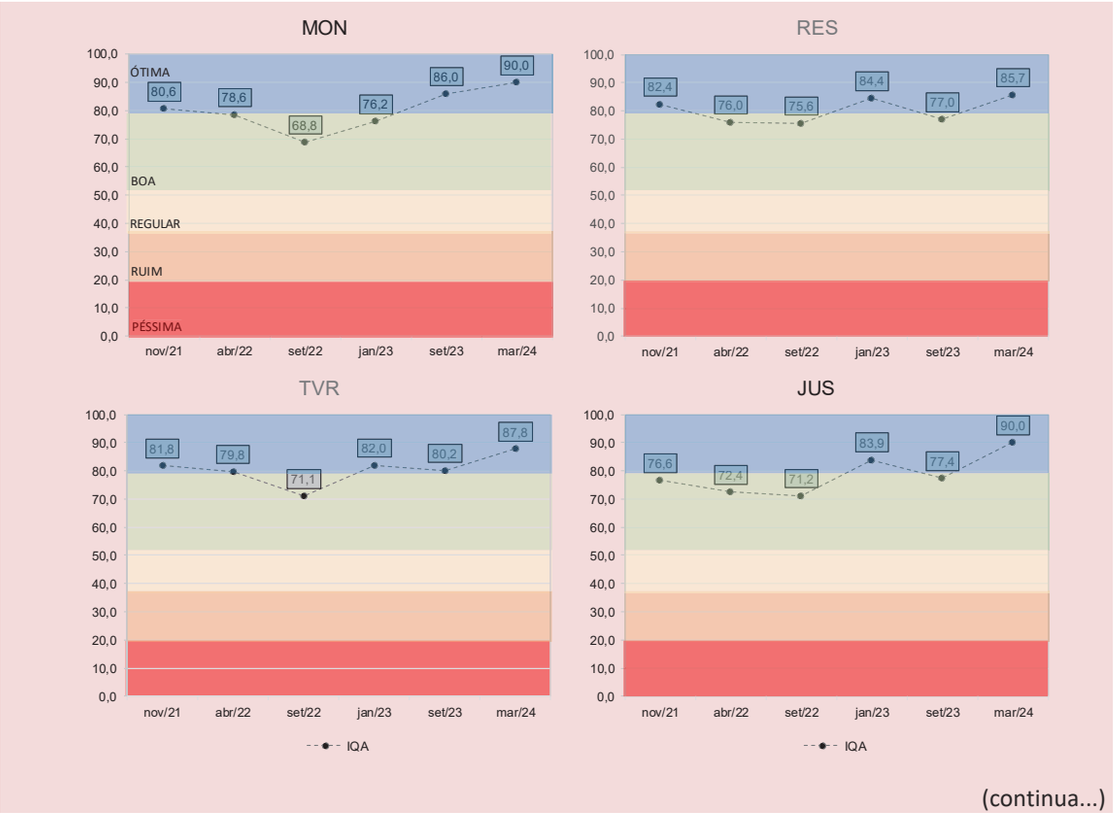
Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 379
Mov. 5

4.3 Índices de Qualidade

4.3.1 IQA

Os resultados da aplicação do IQA na área de influência da PCH Cantu 2 são apresentados na Figura 4-28. Em mar/24 observam-se valores de IQA indicadores de qualidade ótima em todos os pontos, com valores entre 85,7 (RES) e 90,0 (MON e JUS). Nas campanhas pregressas observam-se valores de boa qualidade, com registro de qualidade ótima em nov/21 (MON, RES, TVR e JUS), jan/23 (RES, TVR e JUS) e set/23 (NON e TVR). Em relação à campanha anterior, é possível observar a melhora do IQA em todos os pontos.



(continua...)

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 380
Mov. 5

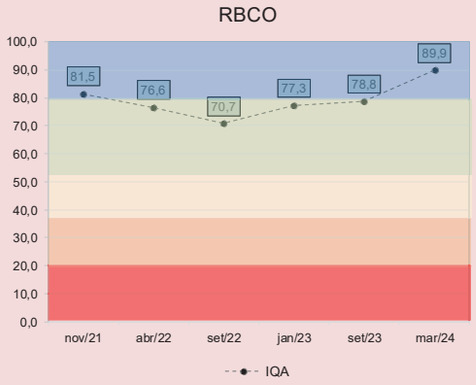


Figura 4-28. Variação do IQA ao longo do trecho de monitoramento.

4.3.2 IQAR

A aplicação do IQAR no ponto RES em mar/24 indica a manutenção de qualidade da água nessa campanha como reservatório pouco degradado, resultando em classe II (2,47), a exemplo das campanhas de nov/21 e set/23. Nas demais campanhas o reservatório foi caracterizado como moderadamente degradado (classe III). Corpos d'água classe III apresentam um déficit de oxigênio dissolvido na coluna de água, entrada considerável de nutrientes e matéria orgânica, grande variedade e densidade de algumas destas espécies de algas, sendo que algumas espécies podem ser predominantes, tendência moderada a eutrofização, tempo de residência das águas considerável. Já os corpos d'água classe II apresentam pequena entrada de nutrientes orgânicos e inorgânicos e matéria orgânica, pequena depleção de oxigênio dissolvido, transparência das águas relativamente alta, baixa densidade de algas, normalmente com pequeno tempo de residência das águas e/ou grande profundidade média.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 381
Mov. 5

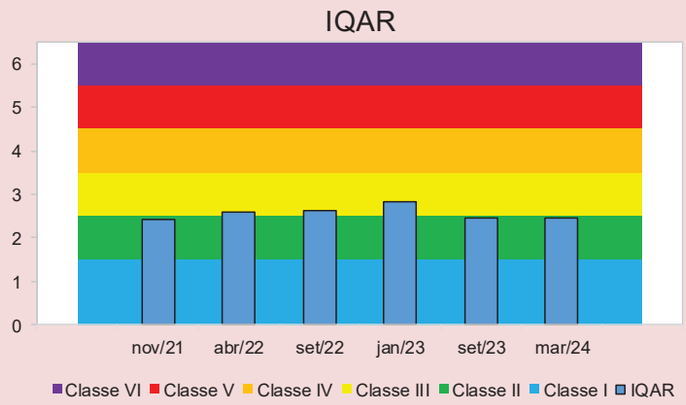


Figura 4-29. Variação do IQAR no ponto RES.

4.3.3 IET

Os resultados da aplicação do IET são apresentados na Figura 4-30. Nas campanhas entre nov/21 e mar/24 a maioria das estações de monitoramento foram caracterizadas como ambientes ultraoligotróficos, uma vez que os parâmetros clorofila a e fósforo total foram detectados abaixo do limite de quantificação dos respectivos métodos de análise ou em baixas concentrações. No entanto, em jan/23 a estação RES foi caracterizada como ambiente oligotrófico. De maneira geral, os valores mais elevados obtidos no ponto RES podem ser atribuídos às condições mais restritivas para cálculo do índice para reservatórios quando comparadas a ambientes lóticos.

Em mar/24 o ponto RES foi caracterizado com ambiente ultraoligotrófico, com valores de até 47,0 (RES), dadas as concentrações de fósforo detectadas em concentrações inferiores ao LOQ de análise e as baixas concentrações de clorofila a.

Ambientes oligotróficos e ultraoligotróficos apresentam baixa produtividade e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água. Este comportamento é desejável, uma vez que indica baixa probabilidade de

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 382
Mov. 5

eutrofização do corpo d'água. O enriquecimento de nutrientes em lagos e reservatórios, e consequentemente, a sua eutrofização acarreta perda da qualidade da água, seja pela proliferação cianobactérias e macrófitas aquáticas, como pela redução de diversidade das comunidades aquáticas.

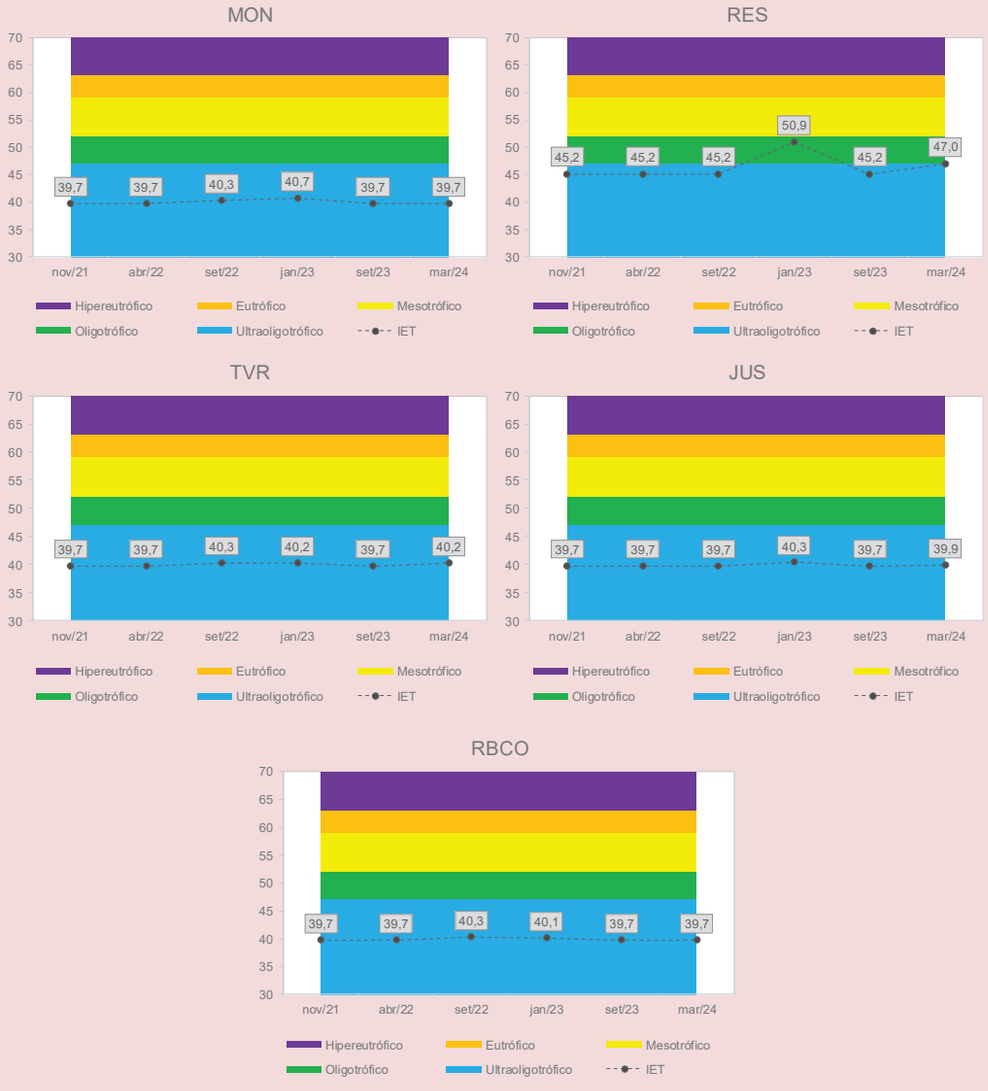


Figura 4-30. Variação do IET nas campanhas de monitoramento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 383
Mov. 5

4.4 Conclusões

A amostragem realizada em março de 2024 na área de influência da PCH Cantu 2 demonstra que o rio Cantu e o rio Branco, nos pontos monitorados, apresentam concentrações características de classes 2, demonstrando baixo conteúdo orgânico em termos de DBO e compostos nitrogenados. Dentre os parâmetros passíveis de comparação com a Resolução Conama n° 357/05, a maioria dos parâmetros apresentaram resultados em conformidade com a classe 2, salva exceção pontual relacionada ao cobre total no ponto TVR (classe 3) indicando melhor qualidade em relação à campanha anterior (jan/23), quando os pontos MON e JUS foram classificados em classe 4 e classe 3, respectivamente, em decorrência dos resultados obtidos para o fósforo total, além das alterações de qualidade relacionadas ao cádmio total nos pontos TVR e JUS (classe 4).

O oxigênio dissolvido apresentou concentrações satisfatórias para preservação das comunidades aquáticas em todos os pontos de monitoramento, com concentrações superiores a 7,19 mg/L (MON).

Em relação ao aporte de matéria orgânica, as concentrações de DBO e DQO são baixas, em geral inferiores respectivos LOQs, a exemplo das campanhas anteriores. Os compostos nitrogenados também apresentaram valores estáveis ao longo do trecho monitorado e em baixas concentrações.

Parâmetros como compostos organoclorados e organofosforados, fenóis totais e óleos e graxas foram novamente detectados em concentrações inferiores aos respectivos LOQs de análise. Esses parâmetros são indicadores de poluição antrópica, e tais resultados indicam a ausência de contaminações de origem antrópica relacionadas, por exemplo, à agrotóxicos (fenóis, compostos organoclorados e organofosforados), ou ainda, à vazamentos ou derramamento de óleos e graxas de máquina e equipamentos. Da mesma

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 384
Mov. 5

forma, os metais pesados mantiveram concentrações de classe 2, salva exceção pontual relacionada ao cobre dissolvido no ponto TVR, classificado em classe 3.

Os pontos de monitoramento apresentaram baixas concentrações de sólidos (dissolvidos, suspensos e totais), bem como de turbidez, com valores semelhantes entre os pontos de monitoramento. Em termos de conteúdo iônico, verificam-se valores estáveis de condutividade elétrica, alcalinidade e dureza, cálcio e magnésio, não sendo observadas variações anômalas ao longo do rio Cantu e no rio Branco.

Em relação à qualidade da água determinada pelo cálculo do IQA, em mar/24 todas as estações apresentaram qualidade “Ótima”, indicando melhora de qualidade se comparada à campanha anterior, quando a maioria dos resultados indicou qualidade “Boa”. De acordo com o IET, todas as estações são caracterizadas como ambientes ultraoligotróficos, dadas as concentrações de clorofila a inferiores ao LOQ de análise e baixas concentrações de fósforo total. Por fim, o IQAR indica um reservatório pouco degradado (classe II), mantendo a qualidade em relação à campanha de set/23. É importante salientar que, nas campanhas em que o reservatório foi classificado como moderadamente degradado (classe III), os parâmetros que tiveram maior influência negativa sobre a composição do índice (fósforo total, DQO e nitrogênio inorgânico total) não apresentaram incremento em relação à amostra coletada a montante do reservatório (MON), evidenciando que a classificação é dependente da qualidade da água afluente ao sistema.

Quanto ao monitoramento de fitoplâncton, foram detectados organismos fitoplanctônicos distribuídos em 6 classes (bacilariófitas, cianobactérias, clorofíceas, dinofíceas, trebouxiofíceas e zygnemafíceas), com baixas densidades, o que evidencia a ausência de evento de floração durante a amostragem. Outro aspecto positivo é a ausência de cianobactérias na maioria das amostras quantitativas, sendo detectadas em baixa concentração no reservatório (10 cel/mL). Quanto à análise de zooplâncton, foram

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 385
Mov. 5

encontrados organismos dos grupos Rotífera, Testacea e Artrópoda (Copepoda), sendo os artrópodes em geral os mais representativos. Por fim, no monitoramento de macroinvertebrados bentônicos foi constatada a ausência de organismos na maioria dos pontos, e presença pontual de moluscos bivalves da família Corcubiculidae no ponto JUS. Uma vez que a ausência de organismos é recorrente ao longo do monitoramento, tanto à montante do empreendimento (MON) e também no tributário rio Branco (RBCO), e não somente no reservatório ou trecho de vazão reduzida, não estando, portanto, relacionada à operação da PCH Cantu 2.

5 RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA DO LENÇOL FREÁTICO

Os resultados do monitoramento da qualidade da água subterrânea na área de influência da PCH Cantu 2 são apresentados no Quadro 5-1 e no Quadro 5-2. Os laudos laboratoriais referentes à campanha de mar/24 são apresentados no Anexo II.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 386
Mov. 5

Quadro 5-1. Resumo dos resultados do monitoramento das águas subterrâneas na área de influência da PCH Cantu 2, entre novembro de 2021 e janeiro de 2023.

Parâmetros		VMP Conama 396/06 Cons. Hum.	VMP Potabilidade Port. 888/21	nov/21			abr/22			set/22			jan/23		
				P01	P03	P04	P01	P03	P04	P01	P03	P04	P01	P03	P04
Alcalinidade Total	mg/L	-	-	57,7	73,7	57,3	54,30	53,80	54,00	30,9	40,6	38,8	35,7	36,6	48,7
Cádmio Total	µg/L	5	3	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cálcio Total	mg/L	-	-	10.582	10.643	10.531	15.120	15.164	15.043	37	15	15	7	7	18
Chumbo Total	µg/L	10	10	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	<5	<5	<5
Cloretos	µg/L	250.000	250.000	<5.000	<5.000	<5.000	6498	5998	5498	<5.000	7498	8997	<5000	<5000	15495
Clorofila a	µg/L	-	-	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27
Cobre Dissolvido	µg/L	-	2.000	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	<7	<7	<7	<7
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	Ausentes	Ausentes	<1,0	<1,0	30	420	470	400	6,0	<1,0	<1,0	20	10	<1,0
Coliformes Totais	UFC/100mL	-	-	<1,0	<1,0	460	740	700	970	120	<1,0	<1,0	260	240	<1,0
Compostos Organoclorados	µg/L	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Compostos Organofosforados	µg/L	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Condutividade	µS/cm	-	-	1,99	138	249	*	*	*	53,1	52,5	56,8	87,5	86,3	86,7
Cromo Total	µg/L	50	50	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	<5	<5	<5	<5	<5
DBO	mg/L	-	-	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4
DQO	mg/L	-	-	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Dureza Total	mg/L	-	-	51,3	51,3	55,4	65,4	68,4	67,1	170,404	60,209	61,298	29,61	28,17	70,76
Fenóis Totais	µg/L	3	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fósforo Total	mg/L	-	-	< 0,013	0,021	0,014	< 0,013	< 0,013	< 0,013	0,068	0,016	0,021	0,119	0,079	0,034
Magnésio Total	mg/L	-	-	2.067	1.869	3.938	5.668	5.637	5.664	19,171	5,822	5,864	2,95	2,83	6,41
Níquel Total	µg/L	20	7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	<7	<7	<7
Nitrato	µg/L	10.000	10.000	4.117	5.312	14.874	16.512	15.690	15.770	<2.000	13.730	3.550	3.090	2.640	87.700
Nitrito	µg/L	1.000	1.000	45	54	38	39	34	34	118	111	50	106	112	230
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	-	1,2	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<3,0	<3,0	<3,0	<0,3	<0,3	<0,3
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	-	-	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Óleos e Graxas Totais	mg/L	-	-	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5
Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	-	6,09	7,29	7,16	4,95	5,92	5,65	4,78	4,71	5,10	10,65	6,62	6,53
pH	-	-	-	7,08	7,90	6,59	6,15	5,88	6,12	6,91	6,97	7,12	6,31	6,28	6,18
Sílica Total	mg/L	-	-	*	*	*	18,294	18,603	18,870	243,489	26,953	26,993	19,01	13,16	24,40
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	1.000.000	500.000	60.300	71.000	74.300	8.030	7.980	7.990	33.800	80.100	78.600	30.400	30.400	74.900
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	-	-	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43
Sólidos Totais	mg/L	-	-	90	132	95	140	132	140	65	110	105	80	52	210
Sulfato	µg/L	250.000	250.000	5.000	5.300	5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000
Temperatura Ambiente	°C	-	-	28,8	36,0	23,8	25,0	27,0	27,0	14,8	14	15,7	25,0	26,0	26,5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 387
Mov. 5

Parâmetros		VMP Conama 396/06 Cons. Hum.	VMP Potabilidade Port. 888/21	nov/21			abr/22			set/22			jan/23		
				P01	P03	P04	P01	P03	P04	P01	P03	P04	P01	P03	P04
Temperatura da Amostra	°C	-	-	27,8	30,2	23,4	21,4	22,8	21,8	16,9	17,09	16,9	25,8	25,3	26,1
Turbidez	NTU	-	5	1,5	5,0	0,5	0,8	1,6	0,8	7,4	1,7	1,7	5,0	3,7	0,9

*Parâmetros não analisados por erro laboratorial.

Quadro 5-2. Resumo dos resultados do monitoramento das águas subterrâneas na área de influência da PCH Cantu 2, em setembro de 2023 e março de 2024.

Parâmetros		VMP Conama 396/06 Cons. Hum.	VMP Potabilidade Port. 888/21	set/23			mar/24		
				P01	P03	P04	P01	P03	P04
Alcalinidade Total	mg/L	-	-	35,8	41,2	44,5	72,3	47,3	168,7
Cádmio Total	µg/L	5	3	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cálcio Total	mg/L	-	-	6,324	12,094	6,453	11,89	10,176	46,259
Chumbo Total	µg/L	10	10	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Cloretos	µg/L	250.000	250.000	1.383	9.910	1.588	8.967	2.887	21.749
Clorofila a	µg/L	-	-	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27
Cobre Dissolvido	µg/L	-	2.000	<7	<7	<7	<7	<7	<7
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	Ausentes	Ausentes	<1	**10**	**10**	<1,0	**40**	**60**
Coliformes Totais	UFC/100mL	-	-	20	48	610	<1,0	60	360
Compostos Organoclorados	µg/L	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Compostos Organofosforados	µg/L	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Condutividade	µS/cm	-	-	101,1	99,5	88,7	136,9	148,1	137,1
Cromo Total	µg/L	50	50	<5	<5	<5	<5	<5	<5
DBO	mg/L	-	-	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4
DQO	mg/L	-	-	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Dureza Total	mg/L	-	-	28,532	335,138	28,681	36,468	32,916	178,873
Fenóis Totais	µg/L	3	-	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fósforo Total	mg/L	-	-	<0,013	<0,013	<0,013	0,026	0,031	0,032
Magnésio Total	mg/L	-	-	3,094	5,091	3,056	1,528	4,153	15,387
Níquel Total	µg/L	20	7	<7	<7	<7	<7	<7	<7
Nitrato	µg/L	10.000	10.000	708	**21.750**	782	513	85	**30.516**
Nitrito	µg/L	1.000	1.000	<50	<50	<50	<0,02	67	**1.089**
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	-	1,2	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	-	-	<2,0	<2,0	<2,0	<2,00	<2,00	<2,00
Óleos e Graxas Totais	mg/L	-	-	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5
Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	-	6,26	6,45	6,26	6,78	6,81	6,71

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 388
Mov. 5

Parâmetros		VMP Conama 396/06 Cons. Hum.	VMP Potabilidade Port. 888/21	set/23			mar/24		
				P01	P03	P04	P01	P03	P04
pH	-	-	-	6,86	6,89	6,67	7,28	7,18	7,20
Sílica Total	mg/L	-	-	19,31	18,77	18,61	30,13	292,85	43,54
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	1.000.000	500.000	39.700	83.600	40.900	132.000	42.500	188.000
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	-	-	<43	<43	<43	<43	<43	<43
Sólidos Totais	mg/L	-	-	65	150	58	192	77	227
Sulfato	µg/L	250.000	250.000	314	1.363	303	39.706	263	7.062
Temperatura Ambiente	°C	-	-	23	23	23	27,9	27,8	27,8
Temperatura da Amostra	°C	-	-	22,6	23,6	23,9	23,4	24,8	22,4
Turbidez	NTU	-	5	2,7	2,0	1,6	<0,5	9,2	0,5

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 389
Mov. 5

A qualidade da água subterrânea nos três poços monitorados apresentou padrões de concentração semelhantes. A maioria dos parâmetros, passíveis de comparação pela Resolução Conama nº 396/08 e Portaria n° 888/21 do Ministério da Saúde, exibiram concentrações inferiores aos padrões de qualidade estabelecidos para consumo humano. Em março de 2024, os parâmetros que excederam os limites estabelecidos foram os coliformes termotolerantes nos Poços 3 e 4, e nitratos e nitritos no Poço 4.

As principais fontes de contaminação por coliformes termotolerantes, nitratos e nitritos estão vinculadas à falta de tratamento de esgotos sanitários e às atividades agropecuárias na região. Conforme o Diagnóstico de Serviços de Água e Esgoto – Ano 2019, publicado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional por meio do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o esgotamento sanitário nos municípios de Nova Cantu, Laranjal e Palmital baseia-se principalmente em fossas rudimentares e sépticas. Em áreas com predominância de atividades agropecuárias, as principais fontes de nitratos em águas subterrâneas são fertilizantes nitrogenados, dejetos da pecuária e efluentes sépticos. Além disso, problemas na construção dos poços, operação e manutenção inadequadas podem contribuir para a contaminação cruzada das águas subterrâneas.

A matéria orgânica presente nos dejetos de origem humana e animal se mistura às águas subterrâneas e é oxidada por bactérias aeróbias. O nitrogênio orgânico é absorvido pelas bactérias, gerando amônia e íons amônio como subprodutos, que são convertidos em nitrito e, posteriormente, em nitrato.

Considerando que os poços possuem profundidades de 88m (Poço 1), 100m (Poço 4) e 206m (Poço 3), e as detecções de nitrogênio orgânico (NTK) e amoniacal são baixas, inferiores aos respectivos LOQs de análise nas seis campanhas realizadas entre novembro de 2021 e março de 2024. As altas concentrações de nitrato e nitrito no Poço 3 podem ser atribuídas a várias fontes e mecanismos. Primeiramente, a profundidade significativa do Poço 3, aliado ao uso histórico de fertilizantes nitrogenados na região, pode ter permitido que contaminantes antigos se infiltrassem ao longo do tempo e se acumulassem nas

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 390
Mov. 5

camadas mais profundas do aquífero. Além disso, práticas agrícolas intensivas e a presença de dejetos pecuários próximos podem estar contribuindo para uma lixiviação contínua de nitratos e nitritos para o aquífero, exacerbada por eventos de precipitação que facilitam a infiltração de contaminantes. Outra hipótese é que alterações sazonais na demanda e extração de água subterrânea podem afetar a concentração de nitratos, pela mudança no fluxo da água, levando água contaminada com nitratos em direção aos poços de extração e aumentando a concentração nos locais de captação.

A presença de bactérias coliformes, observada em diferentes momentos nos Poços 1, 3 e 4, pode estar relacionada às condições sanitárias dos poços e entorno imediato. Os proprietários devem prestar maior atenção à manutenção e também ser orientados a tratar a água antes do consumo.

O nitrato, geralmente encontrado em baixas concentrações nas águas subterrâneas, pode representar riscos à saúde humana quando presentes em níveis superiores a 10 mg/L, conforme estabelecido pela Portaria MS nº 888/21. Concentrações elevadas de nitrato têm sido associadas a um aumento nos riscos de câncer de estômago e outras doenças, conforme relatado pela CETESB em 2019.

5.1 Conclusões

As águas subterrâneas na área de abrangência da PCH Cantu 2 exibem características gerais de potabilidade, adequadas para consumo humano. Contudo, em mar/24, foram observados resultados que excedem os padrões de potabilidade nos Poços 3 e 4, devido à presença de bactérias do grupo coliformes, e no Poço 4, em virtude dos teores elevados de nitrato e nitrito.

A presença de bactérias coliformes pode estar associada às condições sanitárias do poço e seu entorno imediato. Portanto, é necessário um maior cuidado por parte dos

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 391
Mov. 5

proprietários, além da recomendação de tratamento prévio da água para consumo, como fervura ou cloração.

No que diz respeito ao nitrato, houve uma redução significativa das concentrações nos Poços 1 e 3 em comparação com a campanha anterior (set/23). No entanto, o Poço 4 apresentou um aumento nas concentrações de nitratos e nitritos, sendo que superou novamente o VMP estabelecido pela legislação. Os resultados para nitrogênio amoniacal e nitrogênio total Kjeldahl (NTK) estão abaixo LOQ de análise.

As principais causas dessa contaminação estão potencialmente associadas às atividades agropecuárias e o saneamento básico precário na bacia do rio Cantu, além de possíveis problemas relacionados à contaminação cruzada. Além disso, a variação da concentração de nitratos observada ao longo das campanhas também pode ser justificada pelas variações sazonais nas chuvas, mudanças nas práticas de manejo do solo e fertilização, ou ainda, alterações na demanda e extração de água subterrânea na região.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA - Agência Nacional de Águas. **Indicadores de Qualidade - Índice de Qualidade das Águas (IQA).** 2015. Disponível em: <http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indiceaguas.aspx>. Último acesso: nov/21.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Monitoramento da qualidade da água em rios e reservatórios.** 2020. Disponível em : < https://capacitacao2.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/2227>. Acesso: dez/22.

BAIRD, R.B.; EATON, A.D.; RICE, E.W. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 23ª ed. Washington: American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environmental Federation. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021.** Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562. Último acesso: nov/21.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 392
Mov. 5

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama n° 357, de 17 de março de 2005**. Brasília, 2005. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Último acesso: nov/21.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama n° 396, de 3 de abril de 2008**. Brasília, 2008. Disponível em: <http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=545>. Último acesso: nov/21.

CETESB (São Paulo) **Qualidade das águas subterrâneas no estado de São Paulo 2016-2018** - São Paulo: CETESB, 291 p. 2019. Disponível em: < https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/publicacoes-e-relatorios/>. Último acesso: nov/21.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo** - Apêndice E – Índices de Qualidade das Águas. 2020. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2021/09/Apendice-E-Indice-de-Qualidade-das-Aguas.pdf>. Último acesso: nov/21.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de Limnologia.** Editora Interciência Ltda. Rio de Janeiro. 575 p. 1998.

LAMPARELLI, M.C. **Grau de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento.** Tese (Doutorado em Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41134/tde-20032006-075813/pt-br.php. Último acesso: nov/21.

WETZEL, R.G. **Limnology**. 2nd Edition, Saunders College Publishing, Philadelphia. 1983.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 393
Mov. 5

7 ANEXOS

Anexo I. Anotações de Responsabilidade Técnica.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 394
Mov. 5

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
1720214880129

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BUGIN

Título profissional: **ENGENHEIRO AGRONOMO**

RNP: **2206154684**
Carteira: **RS-48191/D**
Registro/Visto: **56657**

Empresa Contratada: **ABG - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA - EPP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CANTU ENERGÉTICA S/A** CNPJ: **04.502.574/0002-08**
ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 13/01/2021
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

Data de Início: 13/01/2021 **Previsão de término:** 13/01/2026 **Coordenadas Geográficas:** -24,747903 x -52,468056

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CANTU ENERGÉTICA S/A CNPJ: **04.502.574/0002-08**

4. Atividade Técnica

Direção de serviço técnico	Quantidade	Unidade
[Condução de serviço técnico, Consultoria, Gestão, Laudo, Levantamento, Monitoramento, Vistoria] *de monitoramento ambiental*	5,00	ANO

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Realização dos serviços de Monitoramento Ambiental e execução dos Programas Sócioambientais da PCH Cantu

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Porto Alegre, 04/10/2021
Local de data de

ALEXANDRE BUGIN - CPF: 390.948.390-91

CANTU ENERGÉTICA S/A - CNPJ: 04.502.574/0002-08

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 : 30/09/2021** **Valor Pago: R$ 233,94** **Nosso número: 241010172021488012 9**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 395
Mov. 5

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CREA-RS

ART Número
11652565

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO
Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO
Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS159327 **Profissional:** ANA ALICE JOHN **E-mail:** anaalicejohn@gmail.com
RNP: 2207231895 **Título:** Engenheira Química, Engenheira de Segurança do Trabalho
Empresa: NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

Contratante

Nome: ABG ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA **E-mail:**
Endereço: DR. BARROS CASSAL 180 804 **Telefone:** (51) 3013-9110 **CPF/CNPJ:** 93.390.243/0001-64
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro.:** FLORESTA **CEP:** 90035901 **UF:** RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: CANTU ENERGÉTICA S/A
Endereço da Obra/Serviço: ESTRADA ÁGUA DA ABELHA, S/N **CPF/CNPJ:** 04502574000208
Cidade: NOVA CANTU **Bairro:** **CEP:** 87330000 **UF:** PR
Finalidade: AMBIENTAL **Vlr Contrato(R$):** 1.100,00 **Honorários(R$):**
Data Início: 25/10/2021 **Prev.Fim:** 25/01/2022 **Ent.Classe:** AEMVAT

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Elaboração de Relatório	RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA E	1,00	UN
Observações	LENÇOL FREÁTICO DURANTE A OPERAÇÃO DA PCH CANTU 2.		

ART registrada (paga) no CREA-RS em 16/12/2021

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
POA, 17/12/21	Ana Alice John	
	ANA ALICE JOHN	ABG ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 396
Mov. 5

Anexo II. Laudos laboratoriais do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água e do do Programa de Monitoramento do Lençol Freático.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 397
Mov. 5

DADOS DO CLIENTE

Razão Social Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2 | Contrato Programado: 2033-2023 | OS Programado: 18190/2024

Nome Fantasia Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2

Endereço do cliente: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL, Nova Cantu, Rural | Contato do cliente: Renato Seiji Horota | Telefone do cliente: (51) 3013 9110

Ponto de Referência:

Contato no Local da Amostragem: - | Telefone: -

Observação Cliente:

INFORMAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Técnico em Amostragem: Parceiro | Tec. em Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI

Equipamento utilizado na Amostragem: -

Lote Frasco(s) utilizado: Pote Plástico: 703

Lotes de Insumos utilizados para amostras ambientais: -

Preservação de Frascos Microbiológicos: Foi utilizado Sol Tiossulfato de Sódio ( ) SIM - (X) NÃO / Foi utilizado ETDA: ( ) SIM - (X) NÃO

Data da Amostragem: 12/03/2024 | Hora Amostragem: Agendado: 09:54 | Início: 09:45 Término:

Contato no Local da Amostragem: - | Telefone: -

Ponto de Amostragem: - Reservatório

Endereço Amostragem: -

Ponto de Referência:

Localização GPS (WGS 84): S: 24º44'42,75'' | W.:

Localização GPS (UTM): X: Y:

Condições Climáticas: Ensolarado | **Chuvas últimas 48 horas:**

Temperatura Ambiente: 29,8 | Recoleta: -

Tipo de Amostragem: Pontual

Controle de Qualidade: Não

Visita Prévia: Não

INFORMAÇÕES DO ITEM DE ENSAIO (AMOSTRA)

Identificação da amostra: PROTOCOLO: A_ 18190.2024_SoS_7_1 | Matriz: Sedimentos

Tipo de Amostra: -

Cliente da amostra: -

Cód. Amostra Cliente: -

Local da amostragem: -

Nome do Sistema (ETE / ETA s): - | Finalidade Análise: -

Número Lacre: -

Temperatura na recepção das amostras no laboratório - caixa isotérmica (amostragem cliente) (º C).: 5,8

○ Congelado sólido ○ Resfriado ○ Ambiente ○ Decomposição

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Cliente necessita de relatório fotográfico

Tipo Coleta: ◉ Draga Van Veen [0,0682] **área da draga em m²** ○ Amostrador Surber [0,0646] **área da rede em m²**

[2] arremessos [ ] metros arrastados

ENSAIOS EM INSTALAÇÕES DE CLIENTE

Parâmetro	L.Q.	Faixa Trabalho	Resultado	Unidade Medida

Branco de temperatura – Saída do cliente: -4 ºC

Temperatura Amostra na coleta: 24,9 ºC

Observações de campo (Relatório de Ensaio / Cliente): -

Observações Técnicas (Mapa de Trabalho / Área Técnica): **-**

Assinatura Tec. em Amostragem: _____ Assinatura do Cliente: _____

PARÂMETROS A ANALISAR

Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos(48h)

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 398
Mov. 5

Eng. Química Délis Wolter Hansen
CRQ/SC 13303449
Assinatura Digital

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 399 Mov. 5

DADOS DO CLIENTE

Razão Social Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2 | Contrato Programado: 2033-2023 | OS Programado: 18191/2024

Nome Fantasia Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2

Endereço do cliente: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL, Nova Cantu, Rural | Contato do cliente: Renato Seiji Horota | Telefone do cliente: (51) 3013 9110

Ponto de Referência:

Contato no Local da Amostragem: - | Telefone: -

Observação Cliente:

INFORMAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Técnico em Amostragem: Parceiro | Tec. em Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI

Equipamento utilizado na Amostragem: -

Lote Frasco(s) utilizado: Pote Plástico: 703

Lotes de Insumos utilizados para amostras ambientais: -

Preservação de Frascos Microbiológicos: Foi utilizado Sol Tiossulfato de Sódio ( ) SIM - (X) NÃO / Foi utilizado ETDA: ( ) SIM - (X) NÃO

Data da Amostragem: 12/03/2024 | Hora Amostragem: Agendado: 13:10 | Início: 13:10 Término:

Contato no Local da Amostragem: - | Telefone: -

Ponto de Amostragem: - Trecho de Vazão Reduzida

Endereço Amostragem: -

Ponto de Referência:

Localização GPS (WGS 84): S: 24º45'6,87'' | W.:

Localização GPS (UTM): X: Y:

Condições Climáticas: | **Chuvas últimas 48 horas:**

Temperatura Ambiente: - | Recoleta: -

Tipo de Amostragem: Pontual

Controle de Qualidade: Não

Visita Prévia: Não

INFORMAÇÕES DO ITEM DE ENSAIO (AMOSTRA)

Identificação da amostra: PROTOCOLO: A_ 18191.2024_SoS_8_1 | Matriz: Sedimentos

Tipo de Amostra: -

Cliente da amostra: -

Cód. Amostra Cliente: -

Local da amostragem: -

Nome do Sistema (ETE / ETA s): - | Finalidade Análise: -

Número Lacre: -

Temperatura na recepção das amostras no laboratório - caixa isotérmica (amostragem cliente) (º C).: 5,8

○ Congelado sólido ○ Resfriado ○ Ambiente ○ Decomposição

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Cliente necessita de relatório fotográfico

Tipo Coleta: ◉ Draga Van Veen [0,0682] **área da draga em m²** ○ Amostrador Surber [0,0646] **área da rede em m²**

[2] arremessos [ ] metros arrastados

ENSAIOS EM INSTALAÇÕES DE CLIENTE

Parâmetro	L.Q.	Faixa Trabalho	Resultado	Unidade Medida

Branco de temperatura – Saída do cliente: -4 ºC

Temperatura Amostra na coleta: 24,9 ºC

Observações de campo (Relatório de Ensaio / Cliente): -

Observações Técnicas (Mapa de Trabalho / Área Técnica): **-**

Assinatura Tec. em Amostragem: _____ Assinatura do Cliente: _____

PARÂMETROS A ANALISAR

Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos(48h)

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 400
Mov. 5

Eng. Química Délis Wolter Hansen
CRQ/SC 13303449
Assinatura Digital

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 401 Mov. 5

DADOS DO CLIENTE

Razão Social Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2 | Contrato Programado: 2033-2023 | OS Programado: 18192/2024

Nome Fantasia Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2

Endereço do cliente: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL, Nova Cantu, Rural | Contato do cliente: Renato Seiji Horota | Telefone do cliente: (51) 3013 9110

Ponto de Referência:

Contato no Local da Amostragem: - | Telefone: -

Observação Cliente:

INFORMAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Técnico em Amostragem: Parceiro | Tec. em Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI

Equipamento utilizado na Amostragem: -

Lote Frasco(s) utilizado: Pote Plástico: 703

Lotes de Insumos utilizados para amostras ambientais: -

Preservação de Frascos Microbiológicos: Foi utilizado Sol Tiossulfato de Sódio ( ) SIM - (X) NÃO / Foi utilizado ETDA: ( ) SIM - (X) NÃO

Data da Amostragem: 12/03/2024 | Hora Amostragem: Agendado: 13:34 | Início: 13:25 Término:

Contato no Local da Amostragem: - | Telefone: -

Ponto de Amostragem: - Jusante

Endereço Amostragem: -

Ponto de Referência:

Localização GPS (WGS 84): S: 24º45'3,00'' | W.:

Localização GPS (UTM): X: Y:

Condições Climáticas: Ensolarado | **Chuvas últimas 48 horas:** Não

Temperatura Ambiente: 28,1 | Recoleta: -

Tipo de Amostragem: Pontual

Controle de Qualidade: Não

Visita Prévia: Não

INFORMAÇÕES DO ITEM DE ENSAIO (AMOSTRA)

Identificação da amostra: PROTOCOLO: A_ 18192.2024_SoS_9_1 | Matriz: Sedimentos

Tipo de Amostra: -

Cliente da amostra: -

Cód. Amostra Cliente: -

Local da amostragem: -

Nome do Sistema (ETE / ETA s): - | Finalidade Análise: -

Número Lacre: -

Temperatura na recepção das amostras no laboratório - caixa isotérmica (amostragem cliente) (º C).: 5,8

○ Congelado sólido ○ Resfriado ○ Ambiente ○ Decomposição

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Cliente necessita de relatório fotográfico

Tipo Coleta: ◉ Draga Van Veen [0,0682] **área da draga em m²** ○ Amostrador Surber [0,0646] **área da rede em m²**

[2] arremessos [ ] metros arrastados

ENSAIOS EM INSTALAÇÕES DE CLIENTE

Parâmetro	L.Q.	Faixa Trabalho	Resultado	Unidade Medida

Branco de temperatura – Saída do cliente: -4 ºC

Temperatura Amostra na coleta: 24,7 ºC

Observações de campo (Relatório de Ensaio / Cliente): -

Observações Técnicas (Mapa de Trabalho / Área Técnica): **-**

Assinatura Tec. em Amostragem: _____ Assinatura do Cliente: _____

PARÂMETROS A ANALISAR

Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos(48h)

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 402
Mov. 5

Eng. Química Délis Wolter Hansen
CRQ/SC 13303449
Assinatura Digital

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 403 Mov. 5

DADOS DO CLIENTE

Razão Social Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2 | Contrato Programado: 2033-2023 | OS Programado: 18193/2024

Nome Fantasia Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2

Endereço do cliente: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL, Nova Cantu, Rural | Contato do cliente: Renato Seiji Horota | Telefone do cliente: (51) 3013 9110

Ponto de Referência:

Contato no Local da Amostragem: - | Telefone: -

Observação Cliente:

INFORMAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Técnico em Amostragem: Parceiro | Tec. em Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI

Equipamento utilizado na Amostragem: -

Lote Frasco(s) utilizado: Pote Plástico: 703

Lotes de Insumos utilizados para amostras ambientais: -

Preservação de Frascos Microbiológicos: Foi utilizado Sol Tiossulfato de Sódio ( ) SIM - (X) NÃO / Foi utilizado ETDA: ( ) SIM - (X) NÃO

Data da Amostragem: 12/03/2024 | Hora Amostragem: Agendado: 12:18 | Início: 12:10 Término:

Contato no Local da Amostragem: - | Telefone: -

Ponto de Amostragem: - Rio Branco

Endereço Amostragem: -

Ponto de Referência:

Localização GPS (WGS 84): S: 24º45'57,10'' | W.:

Localização GPS (UTM): X: Y:

Condições Climáticas: Ensolarado | **Chuvas últimas 48 horas:** Não

Temperatura Ambiente: 28,3 | Recoleta: -

Tipo de Amostragem: Pontual

Controle de Qualidade: Não

Visita Prévia: Não

INFORMAÇÕES DO ITEM DE ENSAIO (AMOSTRA)

Identificação da amostra: PROTOCOLO: A_ 18193.2024_SoS_10_1 | Matriz: Sedimentos

Tipo de Amostra: -

Cliente da amostra: -

Cód. Amostra Cliente: -

Local da amostragem: -

Nome do Sistema (ETE / ETA s): - | Finalidade Análise: -

Número Lacre: -

Temperatura na recepção das amostras no laboratório - caixa isotérmica (amostragem cliente) (º C).: 5,8

○ Congelado sólido ○ Resfriado ○ Ambiente ○ Decomposição

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Cliente necessita de relatório fotográfico

Tipo Coleta: ◉ Draga Van Veen [0,0682] **área da draga em m²** ○ Amostrador Surber [0,0646] **área da rede em m²**

[2] arremessos [ ] metros arrastados

ENSAIOS EM INSTALAÇÕES DE CLIENTE

Parâmetro	L.Q.	Faixa Trabalho	Resultado	Unidade Medida

Branco de temperatura – Saída do cliente: - ºC

Temperatura Amostra na coleta: 24,1 ºC

Observações de campo (Relatório de Ensaio / Cliente): -

Observações Técnicas (Mapa de Trabalho / Área Técnica): **-**

Assinatura Tec. em Amostragem: _____ Assinatura do Cliente: _____

PARÂMETROS A ANALISAR

Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos(48h)

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 404
Mov. 5

Eng. Química Délis Wolter Hansen
CRQ/SC 13303449
Assinatura Digital

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 405
Mov. 5

DADOS DO CLIENTE

Razão Social Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2 | Contrato Programado: 2033-2023 | OS Programado: 18181/2024

Nome Fantasia Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2

Endereço do cliente: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL, Nova Cantu, Rural | Contato do cliente: Renato Seiji Horota | Telefone do cliente: (51) 3013 9110

Ponto de Referência:

Observação Cliente:

INFORMAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Técnico em Amostragem: Parceiro | Tec. em Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI

Equipamento utilizado na Amostragem: -

Lote Frasco(s) utilizado: Vidro Âmbar: 700, Vidro Âmbar 60 mL: 756, Frasco Plástico: 747, Frasco Plástico ao Abrigo de Luz: 752, Frasco cristal boca larga: 780, Plástico - 50 mL Metais: 687

Lotes de Insumos utilizados para amostras ambientais: -

Preservação de Frascos Microbiológicos: Foi utilizado Sol Tiossulfato de Sódio ( ) SIM - (X) NÃO / Foi utilizado ETDA: ( ) SIM - (X) NÃO

Data da Amostragem: 12/03/2024 | Hora Amostragem: Agendado: Início: 11:03 Término: 11:03

Contato no Local da Amostragem: - | Telefone: -

Ponto de Amostragem: - Poço 01

Endereço Amostragem: 150m MD do Rio Cantu

Ponto de Referência:

Localização GPS (WGS 84): S: 24º42'23,21'' | W.:

Localização GPS (UTM): X: Y:

Condições Climáticas: Ensolarado | **Chuvas últimas 48 horas:** Não

Temperatura Ambiente: 27,9 | Recoleta: -

Tipo de Amostragem: Pontual

Controle de Qualidade: Não

Visita Prévia: Não

POÇOS DE MONITORAMENTO

Profundidade: - m | Nível de água (esgotamento): - | Nível de água (amostragem): - | Volume de água (amostragem): - L

INFORMAÇÕES DO ITEM DE ENSAIO (AMOSTRA)

Identificação da amostra: PROTOCOLO: A_ 18181.2024_AS_4_1 | Matriz: Água Bruta

Tipo de Amostra: -

Cliente da amostra: -

Cód. Amostra Cliente: -

Local da amostragem: -

Nome do Sistema (ETE / ETA s): - | Finalidade Análise: -

Número Lacre: -

Temperatura na recepção das amostras no laboratório - caixa isotérmica (amostragem cliente) (º C).: 5,8

○ Congelado sólido ○ Resfriado ○ Ambiente ○ Decomposição

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Cliente necessita de relatório fotográfico

ENSAIOS EM INSTALAÇÕES DE CLIENTE

Parâmetro	L.Q.	Faixa Trabalho	Resultado	Unidade Medida
Condutividade (4927)		0,76 a 44808	136,9	µS/cm
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (2856)	1,40		6,78	mg O2/L
Determinação de pH por Potenciometria (2718)		2 a 12	7,28	pH a 25ºC
Potencial Redox (5840)		-1999 a +1999	137,8	mV
Temperatura Ambiente (5614)		0 a 40	27,9	ºC
Determinação da Temperatura em Campo (2857)		0 a 40	23,4	ºC
Transparência (639)	N/A		NI	m

Branco de temperatura – Saída do cliente: - ºC

Temperatura Amostra na coleta: - ºC

Observações de campo (Relatório de Ensaio / Cliente): -

Observações Técnicas (Mapa de Trabalho / Área Técnica): **-**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 406
Mov. 5

Assinatura Tec. em Amostragem: _____ Assinatura do Cliente:_____

PARÂMETROS A ANALISAR
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante(24h), **Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante(24h)**, **Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria(48h)**, **Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias(48h)**, **Determinação de Cor Aparente pelo Método de Comparação Visual(48h)**, **Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico(48h)**, **Determinação de pH por Potenciometria(144h)(2718)** (c), **Compostos Organoclorados(168h)**, **Compostos Organofosforados(168h)**, **Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico(168h)**, **Fenóis Totais(168h)**, **Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC(168h)**, **Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC(168h)**, **Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico(336h)**, **Nitrato(336h)**, **Nitrito(336h)**, **Cloreto(672h)**, **Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado(672h)**, **Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo(672h)**, **Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho(672h)**, **Nitrogênio Kjeldahl(672h)**, **Sulfato(672h)**, **Cádmio Total(4320h)**, **Cálcio Total(4320h)**, **Chumbo Total(4320h)**, **Cobre Dissolvido(4320h)**, **Condutividade(4320h)(4927)** (c), **Cromo Total(4320h)**, **DETERMINAÇÃO DE DUREZA DE CÁLCIO POR CÁLCULO(4320h)**, **DETERMINAÇÃO DE DUREZA DE MAGNÉSIO POR CÁLCULO(4320h)**, **Determinação de Dureza Total por Cálculo(4320h)**, **Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria(4320h)(2856)** (c), **Fósforo Total(4320h)**, **Magnésio Total(4320h)**, **Níquel Total(4320h)**, **Potencial Redox(4320h)(5840)** (c), **Sílica Total(4320h)**, **Temperatura Ambiente(4320h)(5614)** (c), **Determinação da Temperatura em Campo(4320h)(2857)** (c), **Transparência(4320h)(639)** (c)

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Eng. Química Délis Wolter Hansen
CRQ/SC 13303449
Assinatura Digital

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 407
Mov. 5

DADOS DO CLIENTE

Razão Social Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2 | Contrato Programado: 2033-2023 | OS Programado: 18182/2024

Nome Fantasia Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2

Endereço do cliente: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL, Nova Cantu, Rural | Contato do cliente: Renato Seiji Horota | Telefone do cliente: (51) 3013 9110

Ponto de Referência:

Observação Cliente:

INFORMAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Técnico em Amostragem: Parceiro | Tec. em Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI

Equipamento utilizado na Amostragem: -

Lote Frasco(s) utilizado: Vidro Âmbar: 700, Vidro Âmbar 60 mL: 630, Frasco Plástico: 676, Frasco Plástico ao Abrigo de Luz: 691, Frasco cristal boca larga: 702, Plástico - 50 mL Metais: 687

Lotes de Insumos utilizados para amostras ambientais: -

Preservação de Frascos Microbiológicos: Foi utilizado Sol Tiossulfato de Sódio ( ) SIM - (X) NÃO / Foi utilizado ETDA: ( ) SIM - (X) NÃO

Data da Amostragem: 12/03/2024 | Hora Amostragem: Agendado: 14:09 | Início: 14:00 Término:

Contato no Local da Amostragem: - | Telefone: -

Ponto de Amostragem: - Poço 03

Endereço Amostragem: 4.500m ME do Reservatório

Ponto de Referência:

Localização GPS (WGS 84): S: 24º47'41,70'' | W.:

Localização GPS (UTM): X: Y:

Condições Climáticas: Ensolarado | **Chuvas últimas 48 horas:** Sim

Temperatura Ambiente: 27,8 | Recoleta: -

Tipo de Amostragem: Pontual

Controle de Qualidade: Não

Visita Prévia: Não

POÇOS DE MONITORAMENTO

Profundidade: - m | Nível de água (esgotamento): - | Nível de água (amostragem): - | Volume de água (amostragem): - L

INFORMAÇÕES DO ITEM DE ENSAIO (AMOSTRA)

Identificação da amostra: PROTOCOLO: A_ 18182.2024_AS_5_1 | Matriz: Água Bruta

Tipo de Amostra: -

Cliente da amostra: -

Cód. Amostra Cliente: -

Local da amostragem: -

Nome do Sistema (ETE / ETA s): - | Finalidade Análise: -

Número Lacre: -

Temperatura na recepção das amostras no laboratório - caixa isotérmica (amostragem cliente) (º C).: 4,2

○ Congelado sólido ○ Resfriado ○ Ambiente ○ Decomposição

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Cliente necessita de relatório fotográfico

ENSAIOS EM INSTALAÇÕES DE CLIENTE

Parâmetro	L.Q.	Faixa Trabalho	Resultado	Unidade Medida
Condutividade (4927)		0,76 a 44808	148,1	µS/cm
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (2856)	1,40		6,81	mg O2/L
Determinação de pH por Potenciometria (2718)		2 a 12	7,18	pH a 25ºC
Potencial Redox (5840)		-1999 a +1999	128,2	mV
Temperatura Ambiente (5614)		0 a 40	27,8	ºC
Determinação da Temperatura em Campo (2857)		0 a 40	24,8	ºC
Transparência (639)	N/A		NI	m

Branco de temperatura – Saída do cliente: -4 ºC

Temperatura Amostra na coleta: 24,8 ºC

Observações de campo (Relatório de Ensaio / Cliente): -

Observações Técnicas (Mapa de Trabalho / Área Técnica): **-**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 408
Mov. 5

Assinatura Tec. em Amostragem: _____ Assinatura do Cliente:_____

PARÂMETROS A ANALISAR
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante(24h), **Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante(24h)**, **Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria(48h)**, **Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias(48h)**, **Determinação de Cor Aparente pelo Método de Comparação Visual(48h)**, **Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico(48h)**, **Determinação de pH por Potenciometria(144h)(2718)** (c), **Compostos Organoclorados(168h)**, **Compostos Organofosforados(168h)**, **Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico(168h)**, **Fenóis Totais(168h)**, **Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC(168h)**, **Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC(168h)**, **Determinação da Alcalinidade Total pelo método titulométrico(336h)**, **Nitrato(336h)**, **Nitrito(336h)**, **Cloreto(672h)**, **Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado(672h)**, **Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo(672h)**, **Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho(672h)**, **Nitrogênio Kjeldahl(672h)**, **Sulfato(672h)**, **Cádmio Total(4320h)**, **Cálcio Total(4320h)**, **Chumbo Total(4320h)**, **Cobre Dissolvido(4320h)**, **Condutividade(4320h)(4927)** (c), **Cromo Total(4320h)**, **DETERMINAÇÃO DE DUREZA DE CÁLCIO POR CÁLCULO(4320h)**, **DETERMINAÇÃO DE DUREZA DE MAGNÉSIO POR CÁLCULO(4320h)**, **Determinação de Dureza Total por Cálculo(4320h)**, **Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria(4320h)(2856)** (c), **Fósforo Total(4320h)**, **Magnésio Total(4320h)**, **Níquel Total(4320h)**, **Potencial Redox(4320h)(5840)** (c), **Sílica Total(4320h)**, **Temperatura Ambiente(4320h)(5614)** (c), **Determinação da Temperatura em Campo(4320h)(2857)** (c), **Transparência(4320h)(639)** (c)

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Eng. Química Délis Wolter Hansen
CRQ/SC 13303449
Assinatura Digital

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 409
Mov. 5

DADOS DO CLIENTE

Razão Social Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2 | Contrato Programado: 2033-2023 | OS Programado: 18183/2024

Nome Fantasia Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2

Endereço do cliente: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL, Nova Cantu, Rural | Contato do cliente: Renato Seiji Horota | Telefone do cliente: (51) 3013 9110

Ponto de Referência:

Observação Cliente:

INFORMAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Técnico em Amostragem: Parceiro | Tec. em Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI

Equipamento utilizado na Amostragem: -

Lote Frasco(s) utilizado: Vidro Âmbar: 700, Vidro Âmbar 60 mL: 630, Frasco Plástico: 676, Frasco Plástico ao Abrigo de Luz: 691, Frasco cristal boca larga: 702, Plástico - 50 mL Metais: 687

Lotes de Insumos utilizados para amostras ambientais: -

Preservação de Frascos Microbiológicos: Foi utilizado Sol Tiossulfato de Sódio ( ) SIM - (X) NÃO / Foi utilizado ETDA: ( ) SIM - (X) NÃO

Data da Amostragem: 12/03/2024 | Hora Amostragem: Agendado: 09:10 | Início: 09:00 Término:

Contato no Local da Amostragem: - | Telefone: -

Ponto de Amostragem: - Poço 04

Endereço Amostragem: 1.000m MD do Rio Cantu

Ponto de Referência:

Localização GPS (WGS 84): S: 24º43'45,30'' | W.:

Localização GPS (UTM): X: | Y:

Condições Climáticas: Ensolarado | **Chuvas últimas 48 horas:** Não

Temperatura Ambiente: 27,8 | Recoleta: -

Tipo de Amostragem: Pontual

Controle de Qualidade: Não

Visita Prévia: Não

POÇOS DE MONITORAMENTO

Profundidade: - m | Nível de água (esgotamento): - | Nível de água (amostragem): - | Volume de água (amostragem): - L

INFORMAÇÕES DO ITEM DE ENSAIO (AMOSTRA)

Identificação da amostra: PROTOCOLO: A_ 18183.2024_AS_6_1 | Matriz: Água Bruta

Tipo de Amostra: -

Cliente da amostra: -

Cód. Amostra Cliente: -

Local da amostragem: -

Nome do Sistema (ETE / ETA s): - | Finalidade Análise: -

Número Lacre: -

Temperatura na recepção das amostras no laboratório - caixa isotérmica (amostragem cliente) (º C).: 4,2

○ Congelado sólido ○ Resfriado ○ Ambiente ○ Decomposição

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Cliente necessita de relatório fotográfico

ENSAIOS EM INSTALAÇÕES DE CLIENTE

Parâmetro	L.Q.	Faixa Trabalho	Resultado	Unidade Medida
Condutividade (4927)		0,76 a 44808	137,1	µS/cm
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (2856)	1,40		6,71	mg O2/L
Determinação de pH por Potenciometria (2718)		2 a 12	7,20	pH a 25ºC
Potencial Redox (5840)		-1999 a +1999	131,4	mV
Temperatura Ambiente (5614)		0 a 40	27,8	ºC
Determinação da Temperatura em Campo (2857)		0 a 40	22,4	ºC
Transparência (639)	N/A		NI	m

Branco de temperatura – Saída do cliente: -4 ºC

Temperatura Amostra na coleta: 22,9 ºC

Observações de campo (Relatório de Ensaio / Cliente): -

Observações Técnicas (Mapa de Trabalho / Área Técnica): **-**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 410
Mov. 5

Assinatura Tec. em Amostragem: _____ Assinatura do Cliente:_____

PARÂMETROS A ANALISAR
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante(24h), **Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante(24h)**, **Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria(48h)**, **Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias(48h)**, **Determinação de Cor Aparente pelo Método de Comparação Visual(48h)**, **Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico(48h)**, **Determinação de pH por Potenciometria(144h)(2718)** (c), **Compostos Organoclorados(168h)**, **Compostos Organofosforados(168h)**, **Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico(168h)**, **Fenóis Totais(168h)**, **Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC(168h)**, **Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC(168h)**, **Determinação da Alcalinidade Total pelo método titulométrico(336h)**, **Nitrato(336h)**, **Nitrito(336h)**, **Cloreto(672h)**, **Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado(672h)**, **Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo(672h)**, **Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho(672h)**, **Nitrogênio Kjeldahl(672h)**, **Sulfato(672h)**, **Cádmio Total(4320h)**, **Cálcio Total(4320h)**, **Chumbo Total(4320h)**, **Cobre Dissolvido(4320h)**, **Condutividade(4320h)(4927)** (c), **Cromo Total(4320h)**, **DETERMINAÇÃO DE DUREZA DE CÁLCIO POR CÁLCULO(4320h)**, **DETERMINAÇÃO DE DUREZA DE MAGNÉSIO POR CÁLCULO(4320h)**, **Determinação de Dureza Total por Cálculo(4320h)**, **Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria(4320h)(2856)** (c), **Fósforo Total(4320h)**, **Magnésio Total(4320h)**, **Níquel Total(4320h)**, **Potencial Redox(4320h)(5840)** (c), **Sílica Total(4320h)**, **Temperatura Ambiente(4320h)(5614)** (c), **Determinação da Temperatura em Campo(4320h)(2857)** (c), **Transparência(4320h)(639)** (c)

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Eng. Química Délis Wolter Hansen
CRQ/SC 13303449
Assinatura Digital

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 411
Mov. 5

DADOS DO CLIENTE

Razão Social Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2 | Contrato Programado: 2033-2023 | OS Programado: 18184/2024

Nome Fantasia Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2

Endereço do cliente: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL, Nova Cantu, Rural | Contato do cliente: Renato Seiji Horota | Telefone do cliente: (51) 3013 9110

Ponto de Referência:

Observação Cliente:

INFORMAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Técnico em Amostragem: Parceiro | Tec. em Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI

Equipamento utilizado na Amostragem: -

Lote Frasco(s) utilizado: Vidro Âmbar: 700, Vidro Âmbar 60 mL: 630, Frasco Plástico: 676, Frasco cristal boca larga: 702, Frasco Plástico ao Abrigo de Luz: 691, Plástico - 50 mL Metais: 687

Lotes de Insumos utilizados para amostras ambientais: -

Preservação de Frascos Microbiológicos: Foi utilizado Sol Tiossulfato de Sódio ( ) SIM - (X) NÃO / Foi utilizado ETDA: ( ) SIM - (X) NÃO

Data da Amostragem: 12/03/2024 | Hora Amostragem: Agendado: Início: 09:15 Término: 09:21

Contato no Local da Amostragem: - | Telefone: -

Ponto de Amostragem: - Montante

Endereço Amostragem: -

Ponto de Referência:

Localização GPS (WGS 84): S: 24º42'45,87'' | W.:

Localização GPS (UTM): X: Y:

Condições Climáticas: Ensolarado | **Chuvas últimas 48 horas:** Não

Temperatura Ambiente: 29,9 | Recoleta: -

Tipo de Amostragem: Pontual

Controle de Qualidade: Não

Visita Prévia: Não

INFORMAÇÕES DO ITEM DE ENSAIO (AMOSTRA)

Identificação da amostra: PROTOCOLO: A_ 18184.2024_Au_6_1 | Matriz: Água Bruta

Tipo de Amostra: -

Cliente da amostra: -

Cód. Amostra Cliente: -

Local da amostragem: -

Nome do Sistema (ETE / ETA s): - | Finalidade Análise: -

Número Lacre: -

Temperatura na recepção das amostras no laboratório - caixa isotérmica (amostragem cliente) (º C).: 5,8

○ Congelado sólido ○ Resfriado ○ Ambiente ○ Decomposição

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Cliente necessita de relatório fotográfico

Amostragem Zooplâncton:

Litros Coletados em campo: 950

ENSAIOS EM INSTALAÇÕES DE CLIENTE

Parâmetro	L.Q.	Faixa Trabalho	Resultado	Unidade Medida
Condutividade (4927)		0,76 a 44808	123,9	µS/cm
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (2856)	1,40		7,19	mg O2/L
Determinação de pH por Potenciometria (2718)		2 a 12	7,70	pH a 25ºC
Temperatura Ambiente (5614)		0 a 40	29,9	ºC
Determinação da Temperatura em Campo (2857)		0 a 40	24,6	ºC
Transparência (639)	N/A		0,70	m

Branco de temperatura – Saída do cliente: -4 ºC

Temperatura Amostra na coleta: 24,6 ºC

Observações de campo (Relatório de Ensaio / Cliente): -

Observações Técnicas (Mapa de Trabalho / Área Técnica): **-**

Assinatura Tec. em Amostragem: _____ Assinatura do Cliente:_____

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 412
Mov. 5

PARÂMETROS A ANALISAR
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante(24h), **Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante(24h)**, **Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria(48h)**, **Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias(48h)**, **Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico(48h)**, **Determinação de pH por Potenciometria(144h)(2718)** (c), **Compostos Organoclorados(168h)**, **Compostos Organofosforados(168h)**, **Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico(168h)**, **Fenóis Totais(168h)**, **Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC(168h)**, **Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC(168h)**, **Determinação da Alcalinidade Total pelo método titulométrico(336h)**, **Nitrato(336h)**, **Nitrito(336h)**, **Cloreto(672h)**, **Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado(672h)**, **Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo(672h)**, **Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho(672h)**, **Nitrogênio Kjeldahl(672h)**, **Sulfato(672h)**, **Fitoplâncton - Detecção de Organismos(720h)**, **Fitoplâncton - Quantificação de Organismos(720h)**, **Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR) (720h)**, **Cádmio Total(4320h)**, **Cálcio Total(4320h)**, **Chumbo Total(4320h)**, **Cobre Dissolvido(4320h)**, **Condutividade(4320h)(4927)** (c), **Cromo Total(4320h)**, **DETERMINAÇÃO DE DUREZA DE CÁLCIO POR CÁLCULO(4320h)**, **DETERMINAÇÃO DE DUREZA DE MAGNÉSIO POR CÁLCULO(4320h)**, **Determinação de Dureza Total por Cálculo(4320h)**, **Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria(4320h)(2856)** (c), **Fósforo Total(4320h)**, **Magnésio Total(4320h)**, **Níquel Total(4320h)**, **Sílica Total(4320h)**, **Temperatura Ambiente(4320h)(5614)** (c), **Determinação da Temperatura em Campo(4320h)(2857)** (c), **Transparência(4320h)(639)** (c)

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Eng. Química Délis Wolter Hansen
CRQ/SC 13303449
Assinatura Digital

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 413 Mov. 5

DADOS DO CLIENTE

Razão Social Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2 | Contrato Programado: 2033-2023 | OS Programado: 18185/2024

Nome Fantasia Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2

Endereço do cliente: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL, Nova Cantu, Rural | Contato do cliente: Renato Seiji Horota | Telefone do cliente: (51) 3013 9110

Ponto de Referência:

Observação Cliente:

INFORMAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Técnico em Amostragem: Parceiro | Tec. em Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI

Equipamento utilizado na Amostragem: -

Lote Frasco(s) utilizado: Vidro Âmbar: 700, Vidro Âmbar 60 mL: 630, Frasco Plástico: 676, Frasco cristal boca larga: 702, Frasco Plástico ao Abrigo de Luz: 691, Plástico - 50 mL Metais: 687

Lotes de Insumos utilizados para amostras ambientais: -

Preservação de Frascos Microbiológicos: Foi utilizado Sol Tiossulfato de Sódio ( ) SIM - (X) NÃO / Foi utilizado ETDA: ( ) SIM - (X) NÃO

Data da Amostragem: 12/03/2024 | Hora Amostragem: Agendado: Início: 09:45 Término: 09:54

Contato no Local da Amostragem: - | Telefone: -

Ponto de Amostragem: - Reservatório

Endereço Amostragem: -

Ponto de Referência:

Localização GPS (WGS 84): S: 24º44'42,75'' W.:

Localização GPS (UTM): X: Y:

Condições Climáticas: Ensolarado | **Chuvas últimas 48 horas:** Não

Temperatura Ambiente: 29,8 | Recoleta: -

Tipo de Amostragem: Pontual

Controle de Qualidade: Não

Visita Prévia: Não

INFORMAÇÕES DO ITEM DE ENSAIO (AMOSTRA)

Identificação da amostra: PROTOCOLO: A_ 18185.2024_Au_7_1 | Matriz: Água Bruta

Tipo de Amostra: -

Cliente da amostra: -

Cód. Amostra Cliente: -

Local da amostragem: -

Nome do Sistema (ETE / ETA s): - | Finalidade Análise: -

Número Lacre: -

Temperatura na recepção das amostras no laboratório - caixa isotérmica (amostragem cliente) (º C).: 5,8

○ Congelado sólido ○ Resfriado ○ Ambiente ○ Decomposição

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Cliente necessita de relatório fotográfico

Amostragem Zooplâncton:

Litros Coletados em campo: 950

ENSAIOS EM INSTALAÇÕES DE CLIENTE

Parâmetro	L.Q.	Faixa Trabalho	Resultado	Unidade Medida
Condutividade (4927)		0,76 a 44808	127,9	µS/cm
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (2856)	1,40		7,41	mg O2/L
Determinação de pH por Potenciometria (2718)		2 a 12	7,99	pH a 25ºC
Temperatura Ambiente (5614)		0 a 40	29,8	ºC
Determinação da Temperatura em Campo (2857)		0 a 40	24,9	ºC
Transparência (639)	N/A		0,65	m

Branco de temperatura – Saída do cliente: - ºC

Temperatura Amostra na coleta: - ºC

Observações de campo (Relatório de Ensaio / Cliente): -

Observações Técnicas (Mapa de Trabalho / Área Técnica): **-**

Assinatura Tec. em Amostragem: _____ Assinatura do Cliente:_____

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 414
Mov. 5

PARÂMETROS A ANALISAR
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante(24h), **Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante(24h)**, **Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria(48h)**, **Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias(48h)**, **Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico(48h)**, **Determinação de pH por Potenciometria(144h)(2718)** (c), **Compostos Organoclorados(168h)**, **Compostos Organofosforados(168h)**, **Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico(168h)**, **Fenóis Totais(168h)**, **Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC(168h)**, **Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC(168h)**, **Determinação da Alcalinidade Total pelo método titulométrico(336h)**, **Nitrato(336h)**, **Nitrito(336h)**, **Cloreto(672h)**, **Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado(672h)**, **Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo(672h)**, **Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho(672h)**, **Nitrogênio Kjeldahl(672h)**, **Sulfato(672h)**, **Fitoplâncton - Detecção de Organismos(720h)**, **Fitoplâncton - Quantificação de Organismos(720h)**, **Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR) (720h)**, **Cádmio Total(4320h)**, **Cálcio Total(4320h)**, **Chumbo Total(4320h)**, **Cobre Dissolvido(4320h)**, **Condutividade(4320h)(4927)** (c), **Cromo Total(4320h)**, **DETERMINAÇÃO DE DUREZA DE CÁLCIO POR CÁLCULO(4320h)**, **DETERMINAÇÃO DE DUREZA DE MAGNÉSIO POR CÁLCULO(4320h)**, **Determinação de Dureza Total por Cálculo(4320h)**, **Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria(4320h)(2856)** (c), **Fósforo Total(4320h)**, **Magnésio Total(4320h)**, **Níquel Total(4320h)**, **Sílica Total(4320h)**, **Temperatura Ambiente(4320h)(5614)** (c), **Determinação da Temperatura em Campo(4320h)(2857)** (c), **Transparência(4320h)(639)** (c)

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Eng. Química Délis Wolter Hansen
CRQ/SC 13303449
Assinatura Digital

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 415
Mov. 5

DADOS DO CLIENTE

Razão Social Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2 | Contrato Programado: 2033-2023 | OS Programado: 18186/2024

Nome Fantasia Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2

Endereço do cliente: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL, Nova Cantu, Rural | Contato do cliente: Renato Seiji Horota | Telefone do cliente: (51) 3013 9110

Ponto de Referência:

Observação Cliente:

INFORMAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Técnico em Amostragem: Parceiro | Tec. em Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI

Equipamento utilizado na Amostragem: -

Lote Frasco(s) utilizado: Vidro Âmbar: 700, Vidro Âmbar 60 mL: 630, Frasco Plástico: 676, Frasco cristal boca larga: 702, Frasco Plástico ao Abrigo de Luz: 691, Plástico - 50 mL Metais: 687

Lotes de Insumos utilizados para amostras ambientais: -

Preservação de Frascos Microbiológicos: Foi utilizado Sol Tiossulfato de Sódio ( ) SIM - (X) NÃO / Foi utilizado ETDA: ( ) SIM - (X) NÃO

Data da Amostragem: 12/03/2024 | Hora Amostragem: Agendado: Início: 13:00 Término: 13:10

Contato no Local da Amostragem: - | Telefone: -

Ponto de Amostragem: - Trecho de Vazão Reduzida

Endereço Amostragem: -

Ponto de Referência:

Localização GPS (WGS 84): S: 24º45'6,87'' | W.:

Localização GPS (UTM): X: Y:

Condições Climáticas: | **Chuvas últimas 48 horas:**

Temperatura Ambiente: - | Recoleta: -

Tipo de Amostragem: Pontual

Controle de Qualidade: Não

Visita Prévia: Não

INFORMAÇÕES DO ITEM DE ENSAIO (AMOSTRA)

Identificação da amostra: PROTOCOLO: A_ 18186.2024_Au_8_1 | Matriz: Água Bruta

Tipo de Amostra: -

Cliente da amostra: -

Cód. Amostra Cliente: -

Local da amostragem: -

Nome do Sistema (ETE / ETA s): - | Finalidade Análise: -

Número Lacre: -

Temperatura na recepção das amostras no laboratório - caixa isotérmica (amostragem cliente) (º C).: 5,8

○ Congelado sólido ○ Resfriado ○ Ambiente ○ Decomposição

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Cliente necessita de relatório fotográfico

Amostragem Zooplâncton:

Litros Coletados em campo: 950

ENSAIOS EM INSTALAÇÕES DE CLIENTE

Parâmetro	L.Q.	Faixa Trabalho	Resultado	Unidade Medida
Condutividade (4927)		0,76 a 44808	121,4	µS/cm
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (2856)	1,40		7,41	mg O2/L
Determinação de pH por Potenciometria (2718)		2 a 12	7,91	pH a 25ºC
Temperatura Ambiente (5614)		0 a 40	28,0	ºC
Determinação da Temperatura em Campo (2857)		0 a 40	24,9	ºC
Transparência (639)	N/A		0,30	m

Branco de temperatura – Saída do cliente: - ºC

Temperatura Amostra na coleta: - ºC

Observações de campo (Relatório de Ensaio / Cliente): -

Observações Técnicas (Mapa de Trabalho / Área Técnica): **-**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 416
Mov. 5

Assinatura Tec. em Amostragem: _____ Assinatura do Cliente:_____

PARÂMETROS A ANALISAR
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante(24h), **Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante(24h)**, **Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria(48h)**, **Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias(48h)**, **Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico(48h)**, **Determinação de pH por Potenciometria(144h)(2718)** (c), **Compostos Organoclorados(168h)**, **Compostos Organofosforados(168h)**, **Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico(168h)**, **Fenóis Totais(168h)**, **Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC(168h)**, **Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC(168h)**, **Determinação da Alcalinidade Total pelo método titulométrico(336h)**, **Nitrato(336h)**, **Nitrito(336h)**, **Cloreto(672h)**, **Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado(672h)**, **Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo(672h)**, **Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho(672h)**, **Nitrogênio Kjeldahl(672h)**, **Sulfato(672h)**, **Fitoplâncton - Detecção de Organismos(720h)**, **Fitoplâncton - Quantificação de Organismos(720h)**, **Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR) (720h)**, **Cádmio Total(4320h)**, **Cálcio Total(4320h)**, **Chumbo Total(4320h)**, **Cobre Dissolvido(4320h)**, **Condutividade(4320h)(4927)** (c), **Cromo Total(4320h)**, **DETERMINAÇÃO DE DUREZA DE CÁLCIO POR CÁLCULO(4320h)**, **DETERMINAÇÃO DE DUREZA DE MAGNÉSIO POR CÁLCULO(4320h)**, **Determinação de Dureza Total por Cálculo(4320h)**, **Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria(4320h)(2856)** (c), **Fósforo Total(4320h)**, **Magnésio Total(4320h)**, **Níquel Total(4320h)**, **Sílica Total(4320h)**, **Temperatura Ambiente(4320h)(5614)** (c), **Determinação da Temperatura em Campo(4320h)(2857)** (c), **Transparência(4320h)(639)** (c)

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Eng. Química Délis Wolter Hansen
CRQ/SC 13303449
Assinatura Digital

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 417
Mov. 5

DADOS DO CLIENTE

Razão Social Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2 | Contrato Programado: 2033-2023 | OS Programado: 18187/2024

Nome Fantasia Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2

Endereço do cliente: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL, Nova Cantu, Rural | Contato do cliente: Renato Seiji Horota | Telefone do cliente: (51) 3013 9110

Ponto de Referência:

Observação Cliente:

INFORMAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Técnico em Amostragem: Parceiro | Tec. em Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI

Equipamento utilizado na Amostragem: -

Lote Frasco(s) utilizado: Vidro Âmbar: 700, Vidro Âmbar 60 mL: 630, Frasco Plástico: 676, Frasco cristal boca larga: 702, Frasco Plástico ao Abrigo de Luz: 691, Plástico - 50 mL Metais: 687

Lotes de Insumos utilizados para amostras ambientais: -

Preservação de Frascos Microbiológicos: Foi utilizado Sol Tiossulfato de Sódio ( ) SIM - (X) NÃO / Foi utilizado ETDA: ( ) SIM - (X) NÃO

Data da Amostragem: 12/03/2024 | Hora Amostragem: Agendado: | Início: 13:25 Término: 13:34

Contato no Local da Amostragem: - | Telefone: -

Ponto de Amostragem: - Jusante

Endereço Amostragem: -

Ponto de Referência:

Localização GPS (WGS 84): S: 24º45'3,00'' | W.:

Localização GPS (UTM): X: Y:

Condições Climáticas: Ensolarado | **Chuvas últimas 48 horas:** Não

Temperatura Ambiente: 28,1 | Recoleta: Não

Tipo de Amostragem: Pontual

Controle de Qualidade: Não

Visita Prévia: Não

INFORMAÇÕES DO ITEM DE ENSAIO (AMOSTRA)

Identificação da amostra: PROTOCOLO: A_ 18187.2024_Au_9_1 | Matriz: Água Bruta

Tipo de Amostra: -

Cliente da amostra: -

Cód. Amostra Cliente: -

Local da amostragem: -

Nome do Sistema (ETE / ETA s): - | Finalidade Análise: -

Número Lacre: -

Temperatura na recepção das amostras no laboratório - caixa isotérmica (amostragem cliente) (º C).: 5,8

○ Congelado sólido ○ Resfriado ○ Ambiente ○ Decomposição

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Cliente necessita de relatório fotográfico

Amostragem Zooplâncton:

Litros Coletados em campo: 950

ENSAIOS EM INSTALAÇÕES DE CLIENTE

Parâmetro	L.Q.	Faixa Trabalho	Resultado	Unidade Medida
Condutividade (4927)		0,76 a 44808	130,4	µS/cm
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (2856)	1,40		7,31	mg O2/L
Determinação de pH por Potenciometria (2718)		2 a 12	7,74	pH a 25ºC
Temperatura Ambiente (5614)		0 a 40	28,1	ºC
Determinação da Temperatura em Campo (2857)		0 a 40	24,7	ºC
Transparência (639)	N/A		0,30	m

Branco de temperatura – Saída do cliente: -4 ºC

Temperatura Amostra na coleta: 24,7 ºC

Observações de campo (Relatório de Ensaio / Cliente): -

Observações Técnicas (Mapa de Trabalho / Área Técnica): **-**

Assinatura Tec. em Amostragem: _____ Assinatura do Cliente:_____

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 418
Mov. 5

PARÂMETROS A ANALISAR
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante(24h), **Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante(24h)**, **Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria(48h)**, **Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias(48h)**, **Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico(48h)**, **Determinação de pH por Potenciometria(144h)(2718)** (c), **Compostos Organoclorados(168h)**, **Compostos Organofosforados(168h)**, **Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico(168h)**, **Fenóis Totais(168h)**, **Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC(168h)**, **Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC(168h)**, **Determinação da Alcalinidade Total pelo método titulométrico(336h)**, **Nitrato(336h)**, **Nitrito(336h)**, **Cloreto(672h)**, **Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado(672h)**, **Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo(672h)**, **Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho(672h)**, **Nitrogênio Kjeldahl(672h)**, **Sulfato(672h)**, **Fitoplâncton - Detecção de Organismos(720h)**, **Fitoplâncton - Quantificação de Organismos(720h)**, **Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR) (720h)**, **Cádmio Total(4320h)**, **Cálcio Total(4320h)**, **Chumbo Total(4320h)**, **Cobre Dissolvido(4320h)**, **Condutividade(4320h)(4927)** (c), **Cromo Total(4320h)**, **DETERMINAÇÃO DE DUREZA DE CÁLCIO POR CÁLCULO(4320h)**, **DETERMINAÇÃO DE DUREZA DE MAGNÉSIO POR CÁLCULO(4320h)**, **Determinação de Dureza Total por Cálculo(4320h)**, **Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria(4320h)(2856)** (c), **Fósforo Total(4320h)**, **Magnésio Total(4320h)**, **Níquel Total(4320h)**, **Sílica Total(4320h)**, **Temperatura Ambiente(4320h)(5614)** (c), **Determinação da Temperatura em Campo(4320h)(2857)** (c), **Transparência(4320h)(639)** (c)

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Eng. Química Délis Wolter Hansen
CRQ/SC 13303449
Assinatura Digital

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 419
Mov. 5

DADOS DO CLIENTE

Razão Social Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2 | Contrato Programado: 2033-2023 | OS Programado: 18188/2024

Nome Fantasia Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2

Endereço do cliente: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL, Nova Cantu, Rural | Contato do cliente: Renato Seiji Horota | Telefone do cliente: (51) 3013 9110

Ponto de Referência:

Observação Cliente:

INFORMAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Técnico em Amostragem: Parceiro | Tec. em Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI

Equipamento utilizado na Amostragem: -

Lote Frasco(s) utilizado: Vidro Âmbar: 700, Vidro Âmbar 60 mL: 630, Frasco Plástico: 676, Frasco cristal boca larga: 702, Frasco Plástico ao Abrigo de Luz: 691, Plástico - 50 mL Metais: 687

Lotes de Insumos utilizados para amostras ambientais: -

Preservação de Frascos Microbiológicos: Foi utilizado Sol Tiossulfato de Sódio ( ) SIM - (X) NÃO / Foi utilizado ETDA: ( ) SIM - (X) NÃO

Data da Amostragem: 12/03/2024 | Hora Amostragem: Agendado: Início: 12:10 Término: 12:18

Contato no Local da Amostragem: - | Telefone: -

Ponto de Amostragem: - Rio Branco

Endereço Amostragem: -

Ponto de Referência:

Localização GPS (WGS 84): S: 24º45'57,10'' | W.:

Localização GPS (UTM): X: Y:

Condições Climáticas: Ensolarado | **Chuvas últimas 48 horas:** Não

Temperatura Ambiente: 28,3 | Recoleta: -

Tipo de Amostragem: Pontual

Controle de Qualidade: Não

Visita Prévia: Não

INFORMAÇÕES DO ITEM DE ENSAIO (AMOSTRA)

Identificação da amostra: PROTOCOLO: A_ 18188.2024_Au_10_1 | Matriz: Água Bruta

Tipo de Amostra: -

Cliente da amostra: -

Cód. Amostra Cliente: -

Local da amostragem: -

Nome do Sistema (ETE / ETA s): - | Finalidade Análise: -

Número Lacre: -

Temperatura na recepção das amostras no laboratório - caixa isotérmica (amostragem cliente) (º C).: 5,8

○ Congelado sólido ○ Resfriado ○ Ambiente ○ Decomposição

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Cliente necessita de relatório fotográfico

Amostragem Zooplâncton:

Litros Coletados em campo: 950

ENSAIOS EM INSTALAÇÕES DE CLIENTE

Parâmetro	L.Q.	Faixa Trabalho	Resultado	Unidade Medida
Condutividade (4927)		0,76 a 44808	140,1	µS/cm
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (2856)	1,40		7,41	mg O2/L
Determinação de pH por Potenciometria (2718)		2 a 12	7,83	pH a 25ºC
Temperatura Ambiente (5614)		0 a 40	28,3	ºC
Determinação da Temperatura em Campo (2857)		0 a 40	24,1	ºC
Transparência (639)	N/A		0,70	m

Branco de temperatura – Saída do cliente: -4 ºC

Temperatura Amostra na coleta: 24,1 ºC

Observações de campo (Relatório de Ensaio / Cliente): -

Observações Técnicas (Mapa de Trabalho / Área Técnica): **-**

Assinatura Tec. em Amostragem: _____ Assinatura do Cliente:_____

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 420
Mov. 5

PARÂMETROS A ANALISAR
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante(24h), **Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante(24h)**, **Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria(48h)**, **Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias(48h)**, **Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico(48h)**, **Determinação de pH por Potenciometria(144h)(2718)** (c), **Compostos Organoclorados(168h)**, **Compostos Organofosforados(168h)**, **Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico(168h)**, **Fenóis Totais(168h)**, **Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC(168h)**, **Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC(168h)**, **Determinação da Alcalinidade Total pelo método titulométrico(336h)**, **Nitrato(336h)**, **Nitrito(336h)**, **Cloreto(672h)**, **Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado(672h)**, **Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo(672h)**, **Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho(672h)**, **Nitrogênio Kjeldahl(672h)**, **Sulfato(672h)**, **Fitoplâncton - Detecção de Organismos(720h)**, **Fitoplâncton - Quantificação de Organismos(720h)**, **Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR) (720h)**, **Cádmio Total(4320h)**, **Cálcio Total(4320h)**, **Chumbo Total(4320h)**, **Cobre Dissolvido(4320h)**, **Condutividade(4320h)(4927)** (c), **Cromo Total(4320h)**, **DETERMINAÇÃO DE DUREZA DE CÁLCIO POR CÁLCULO(4320h)**, **DETERMINAÇÃO DE DUREZA DE MAGNÉSIO POR CÁLCULO(4320h)**, **Determinação de Dureza Total por Cálculo(4320h)**, **Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria(4320h)(2856)** (c), **Fósforo Total(4320h)**, **Magnésio Total(4320h)**, **Níquel Total(4320h)**, **Sílica Total(4320h)**, **Temperatura Ambiente(4320h)(5614)** (c), **Determinação da Temperatura em Campo(4320h)(2857)** (c), **Transparência(4320h)(639)** (c)

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Eng. Química Délis Wolter Hansen
CRQ/SC 13303449
Assinatura Digital

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 421
Mov. 5

DADOS DO CLIENTE

Razão Social Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2 | Contrato Programado: 2033-2023 | OS Programado: 18189/2024

Nome Fantasia Cliente: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2

Endereço do cliente: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL, Nova Cantu, Rural | Contato do cliente: Renato Seiji Horota | Telefone do cliente: (51) 3013 9110

Ponto de Referência:

Contato no Local da Amostragem: - | Telefone: -

Observação Cliente:

INFORMAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Técnico em Amostragem: Parceiro | Tec. em Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI

Equipamento utilizado na Amostragem: -

Lote Frasco(s) utilizado: Pote Plástico: 703

Lotes de Insumos utilizados para amostras ambientais: -

Preservação de Frascos Microbiológicos: Foi utilizado Sol Tiossulfato de Sódio ( ) SIM - (X) NÃO / Foi utilizado ETDA: ( ) SIM - (X) NÃO

Data da Amostragem: | Hora Amostragem: Agendado: Início: Término:

Contato no Local da Amostragem: - | Telefone: -

Ponto de Amostragem: - Montante

Endereço Amostragem: -

Ponto de Referência:

Localização GPS (WGS 84): S: 24º42'45,87'' | W.:

Localização GPS (UTM): X: Y:

Condições Climáticas: | **Chuvas últimas 48 horas:**

Temperatura Ambiente: - | Recoleta: -

Tipo de Amostragem: Pontual

Controle de Qualidade: Não

Visita Prévia: Não

INFORMAÇÕES DO ITEM DE ENSAIO (AMOSTRA)

Identificação da amostra: PROTOCOLO: A_ 18189.2024_SoS_6_1 | Matriz: Sedimentos

Tipo de Amostra: -

Cliente da amostra: -

Cód. Amostra Cliente: -

Local da amostragem: -

Nome do Sistema (ETE / ETA s): - | Finalidade Análise: -

Número Lacre: -

Temperatura na recepção das amostras no laboratório - caixa isotérmica (amostragem cliente) (º C).:

○ Congelado sólido ○ Resfriado ○ Ambiente ○ Decomposição

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Cliente necessita de relatório fotográfico

Tipo Coleta: ◉ Draga Van Veen [0,0682] **área da draga em m²** ○ Amostrador Surber [0,0646] **área da rede em m²**

[0] arremessos [ ] metros arrastados

ENSAIOS EM INSTALAÇÕES DE CLIENTE

Parâmetro	L.Q.	Faixa Trabalho	Resultado	Unidade Medida

Branco de temperatura – Saída do cliente: - ºC

Temperatura Amostra na coleta: - ºC

Observações de campo (Relatório de Ensaio / Cliente): -

Observações Técnicas (Mapa de Trabalho / Área Técnica): **-**

Assinatura Tec. em Amostragem: _____ Assinatura do Cliente: _____

PARÂMETROS A ANALISAR

Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos(48h)

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 422
Mov. 5

Eng. Química Délis Wolter Hansen
CRQ/SC 13303449
Assinatura Digital

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 423
Mov. 5

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_18181.2024_AS_4_1 Rev_1

Este Relatório anula e substitui o relatório A_IN_18181.2024_AS_4_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18181.2024_AS_4_1

Matriz: Água Bruta

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 11:03[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 14/05/2024

Identificação GPS: S: 24º42'23,21'' W: 52º25'23,56''
Endereço Amostragem: 150m MD do Rio Cantu
Ponto Amostragem: -Poço 01
Temperatura Amostra no receb 5,8ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_18181/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução n° 396 : 2008 - Água para Consumo Humano
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	72,3 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Cádmio Total	<0,5 µg Cd/L	≤ 5 µg/L	± 0,1
Cálcio Total	11,890 mg Ca/L	-	± 0,008
Chumbo Total	<5 µg Pb/L	≤ 10 µg/L	± 2
Cloreto	8967 µg/L	≤ 250000 µg/L	± 51
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	-	± 0,25
Cobre Dissolvido	<7 µg Cu/L	-	± 4
Compostos Organoclorados	< 0,05 µg/L	-	±0,01
Compostos Organofosforados	< 0,05 µg/L	-	±0,01
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	<1,0 UFC/100mL	Ausentes em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	<1,0 UFC/100mL	-	± 0,14
Cromo Total	<5 µg Cr/L	≤ 50 µg/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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 424
Mov. 5

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_18181.2024_AS_4_1 Rev_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	-	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Cor Aparente pelo Método de Comparação Visual	<5 CU	-	± 0,5
Determinação de Dureza Total por Cálculo	36,468 mg/L	-	-
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	<0,3 mg N-NH3/L	-	± 0,04
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	132000 µg/L	≤ 1 000 000 µg/L	± 600
Fenóis Totais	< 0,05 µg/L	≤ 3 µg/L	± 0,01
Fósforo Total	0,026 mg P/L	-	± 0,08
Magnésio Total	1,528 mg Mg/L	-	± 0,010
Níquel Total	<7 µg Ni/L	≤ 20 µg/L	± 1
Nitrato	513 µg/L	-	± 29
Nitrito	<0,02 µg/L	-	± 0,035
Sílica Total	30,126 mg SiO_2/L	-	± 0,050
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	192 mg/L	-	± 0,1
Sulfato	39706 µg/L	≤ 250000 µg/L	± 45
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	<0,5 NTU	-	± 0,03

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 425
Mov. 5

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_18181.2024_AS_4_1 Rev_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	2,0	0,5	72,3	-	SMWW, 24ª edição, Método 2320 B	14/03/2024	14/03/2024
Cádmio Total	0,5	0,3	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	11,890	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Chumbo Total	5	5	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Cloreto	100	5	8967	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	14/03/2024	14/03/2024
Cobre Dissolvido	7	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	14/03/2024	02/04/2024
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	14/03/2024	02/04/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	<1,0	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	13/03/2024	15/03/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	<1,0	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	13/03/2024	15/03/2024
Cromo Total	5	5	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	14/03/2024	14/03/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	14/03/2024	14/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 426
Mov. 5

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_18181.2024_AS_4_1 Rev_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Cor Aparente pelo Método de Comparação Visual	5	5	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2120 B	13/03/2024	13/03/2024
Determinação de Dureza Total por Cálculo	0,100	-	36,468	-	SMWW, 24ª Edição, - Método 2340 B	13/03/2024	22/03/2024
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	19/03/2024	19/03/2024
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	18/03/2024	18/03/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	132000	2500 a 5000000	PR-Tb-FQ 167	18/03/2024	18/03/2024
Fenóis Totais	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	14/03/2024	02/04/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,026	-	EPA Method 6010 D:2018	13/03/2024	22/03/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	1,528	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Níquel Total	7	2	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Nitrato	50	5	513	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Nitrito	0,02	0,004	0,00	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Sílica Total	0,541	0,164	30,126	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K/3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	13	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	19/03/2024	22/03/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	192	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	19/03/2024	22/03/2024
Sulfato	100	5	39706	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	0,4	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	13/03/2024	13/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 427
Mov. 5

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_18181.2024_AS_4_1 Rev_1

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 428
Mov. 5

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_18181.2024_AS_4_1 Rev_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 n° 396 : 2008 - Água para Consumo Humano, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Motivo da Revisão do Relatório de Ensaio: Rev.01 - Correção do resultado de OD (c)

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Josiane Camila Steffen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A_18181.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 429
Mov. 5

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_18181.2024_AS_4_1 Rev_1

Este Relatório anula e substitui o relatório A_18181.2024_AS_4_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18181.2024_AS_4_1

Matriz: Água Bruta

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 11:03[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 14/05/2024

Identificação GPS: S: 24º42'23,21'' W: 52º25'23,56''
Endereço Amostragem: 150m MD do Rio Cantu
Ponto Amostragem: -Poço 01
Temperatura Amostra no receb 5,8ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_18181/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução n° 396 : 2008 - Água para Consumo Humano
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Condutividade (c)	136,9 µS/cm	-	± 2,6
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	6,78 mg O2/L	-	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,28 pH a 25ºC	-	± 0,06
Nitrogênio Kjeldahl	<2,00 mg/L	-	± 0,06
Potencial Redox (c)	137,8 mV	-	-
Temperatura Ambiente (c)	27,9 ºC	-	-
Determinação da Temperatura em Campo (c)	23,4 ºC	-	-
Transparência (c)	NI m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Condutividade	-	-	136,9	0,76 a 44808	SMWW, 24ª edição, Método 2510 B	12/03/2024	12/03/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	6,78	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	12/03/2024	12/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 430
Mov. 5

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_18181.2024_AS_4_1 Rev_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,28	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	12/03/2024	12/03/2024
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	-0,58	-	SMEWW, 24ª edição, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	19/03/2024	19/03/2024
Potencial Redox	-	-	137,8	-1999 a +1999	SMWW, 24ª edição, Método 2580 B	12/03/2024	12/03/2024
Temperatura Ambiente	-	-	27,9	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	12/03/2024	12/03/2024
Determinação da Temperatura em Campo	-	-	23,4	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	12/03/2024	12/03/2024
Transparência	N/A	-	NI	-	CETESB	12/03/2024	12/03/2024

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

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

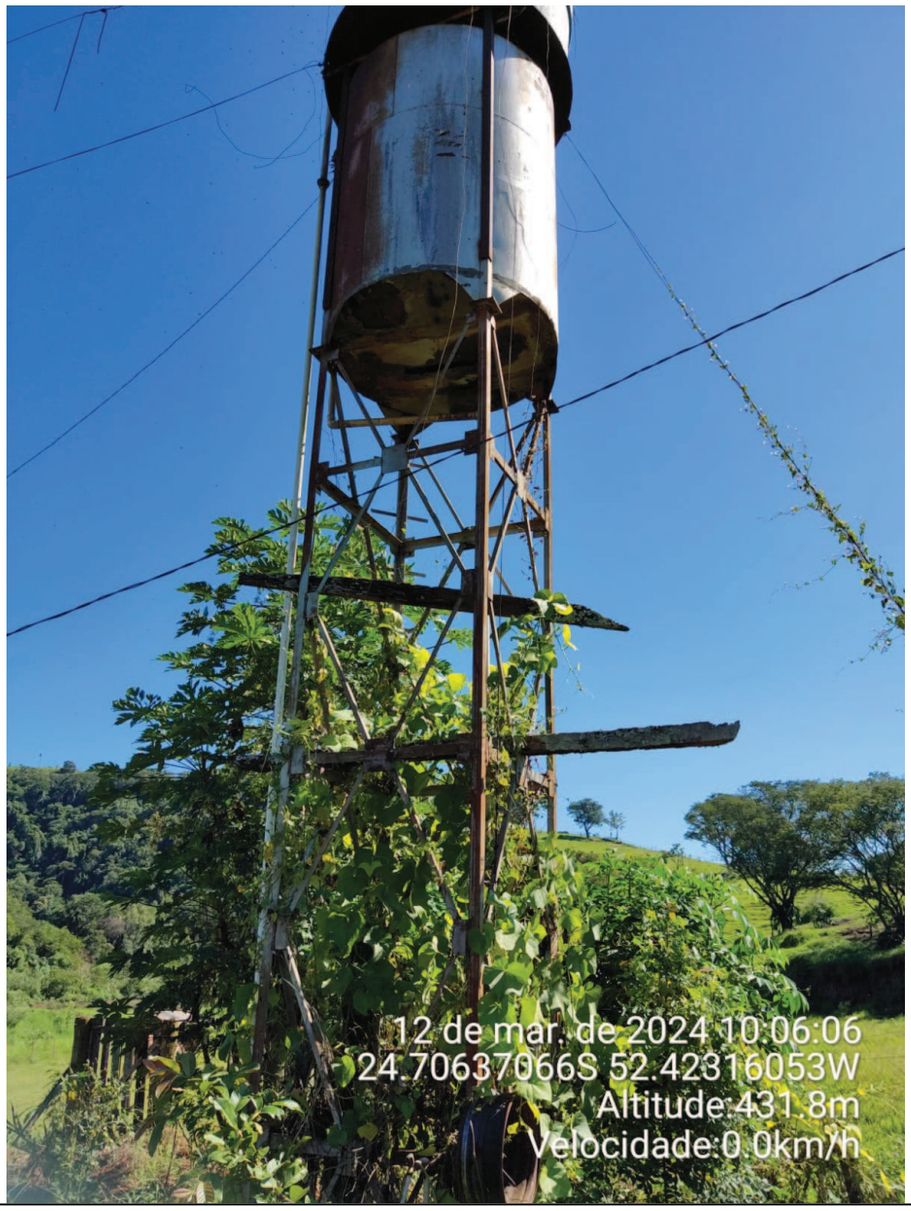
Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 431
Mov. 5

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_18181.2024_AS_4_1 Rev_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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 432
Mov. 5

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_18181.2024_AS_4_1 Rev_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 n° 396 : 2008 - Água para Consumo Humano, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Motivo da Revisão do Relatório de Ensaio: Rev.01 - Correção do resultado de OD (c)

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Josiane Camila Steffen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A_18181.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 433
Mov. 5

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_18182.2024_AS_5_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18182.2024_AS_5_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 14:00[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 03/04/2024

Identificação GPS: S: 24º47'41,70'' W: 52º27'31,00''
Endereço Amostragem: 4.500m ME do Reservatório
Ponto Amostragem: -Poço 03
Temperatura Amostra no receb 4,2ºC
Temperatura Amostra na coleta: 24,8ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Plano de Amostragem: A_18182/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução n° 396 : 2008 - Água para Consumo Humano
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	47,3 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Cádmio Total	<0,5 µg Cd/L	≤ 5 µg/L	± 0,1
Cálcio Total	10,176 mg Ca/L	-	± 0,008
Chumbo Total	<5 µg Pb/L	≤ 10 µg/L	± 2
Cloreto	2887 µg/L	≤ 250000 µg/L	± 51
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	-	± 0,25
Cobre Dissolvido	<7 µg Cu/L	-	± 4
Compostos Organoclorados	< 0,05 µg/L	-	±0,01
Compostos Organofosforados	< 0,05 µg/L	-	±0,01
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$4,0x10^1$ UFC/100mL	Ausentes em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$6,0x10^1$ UFC/100mL	-	± 0,14
Cromo Total	<5 µg Cr/L	≤ 50 µg/L	± 1
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	-	± 0,3

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 434
Mov. 5

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_18182.2024_AS_5_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Cor Aparente pelo Método de Comparação Visual	40 CU	-	± 0,5
Determinação de Dureza Total por Cálculo	32,916 mg/L	-	-
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	<0,3 mg N-NH3/L	-	± 0,04
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	42500 µg/L	≤ 1 000 000 µg/L	± 600
Fenóis Totais	< 0,05 µg/L	≤ 3 µg/L	± 0,01
Fósforo Total	0,031 mg P/L	-	± 0,08
Magnésio Total	4,153 mg Mg/L	-	± 0,010
Níquel Total	<7 µg Ni/L	≤ 20 µg/L	± 1
Nitrato	85 µg/L	-	± 29
Nitrito	67,00 µg/L	-	± 0,035
Sílica Total	292,851 mg SiO_2/L	-	± 0,050
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	77 mg/L	-	± 0,1
Sulfato	263 µg/L	≤ 250000 µg/L	± 45
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	9,2 NTU	-	± 0,03

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 435
Mov. 5

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_18182.2024_AS_5_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	2,0	0,5	47,3	-	SMWW, 24ª edição, Método 2320 B	14/03/2024	14/03/2024
Cádmio Total	0,5	0,3	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	10,176	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Chumbo Total	5	5	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Cloreto	100	5	2887	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	14/03/2024	14/03/2024
Cobre Dissolvido	7	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	14/03/2024	02/04/2024
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	14/03/2024	02/04/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$4{,}0x10^{1}$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	13/03/2024	25/03/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$6{,}0x10^{1}$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	13/03/2024	25/03/2024
Cromo Total	5	5	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	14/03/2024	14/03/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	14/03/2024	14/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 436
Mov. 5

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_18182.2024_AS_5_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Cor Aparente pelo Método de Comparação Visual	5	5	40	-	SMWW, 24ª edição, Método 2120 B	13/03/2024	13/03/2024
Determinação de Dureza Total por Cálculo	0,100	-	32,916	-	SMWW, 24ª Edição, - Método 2340 B	13/03/2024	22/03/2024
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	19/03/2024	19/03/2024
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	14/03/2024	14/03/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	42500	2500 a 5000000	PR-Tb-FQ 167	18/03/2024	18/03/2024
Fenóis Totais	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	14/03/2024	02/04/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,031	-	EPA Method 6010 D:2018	13/03/2024	22/03/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	4,153	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Níquel Total	7	2	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Nitrato	50	5	85	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Nitrito	0,02	0,004	67,00	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Sílica Total	0,541	0,164	292,851	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K/3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	2	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	19/03/2024	22/03/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	77	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	19/03/2024	22/03/2024
Sulfato	100	5	263	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	9,2	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	13/03/2024	13/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 437
Mov. 5

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_18182.2024_AS_5_1

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 438
Mov. 5

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_18182.2024_AS_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) CONAMA - Resolução n° 396 : 2008 - Água para Consumo Humano, fica constatado que o(s) parâmetro(s) Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante 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_18182.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 439
Mov. 5

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_18182.2024_AS_5_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18182.2024_AS_5_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 14:00[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 03/04/2024

Identificação GPS: S: 24º47'41,70'' W: 52º27'31,00''
Endereço Amostragem: 4.500m ME do Reservatório
Ponto Amostragem: -Poço 03
Temperatura Amostra no receb 4,2ºC
Temperatura Amostra na coleta: 24,8ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Plano de Amostragem: A_18182/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução n° 396 : 2008 - Água para Consumo Humano
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Condutividade (c)	148,1 µS/cm	-	± 2,6
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	6,81 mg O2/L	-	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,18 pH a 25ºC	-	± 0,06
Nitrogênio Kjeldahl	<2,00 mg/L	-	± 0,06
Potencial Redox (c)	128,2 mV	-	-
Temperatura Ambiente (c)	27,8 ºC	-	-
Determinação da Temperatura em Campo (c)	24,8 ºC	-	-
Transparência (c)	NI m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Condutividade	-	-	148,1	0,76 a 44808	SMWW, 24ª edição, Método 2510 B	12/03/2024	12/03/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	6,81	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	12/03/2024	12/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 440
Mov. 5

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_18182.2024_AS_5_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,18	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	12/03/2024	12/03/2024
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	-0,58	-	SMEWW, 24ª edição, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	19/03/2024	19/03/2024
Potencial Redox	-	-	128,2	-1999 a +1999	SMWW, 24ª edição, Método 2580 B	12/03/2024	12/03/2024
Temperatura Ambiente	-	-	27,8	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	12/03/2024	12/03/2024
Determinação da Temperatura em Campo	-	-	24,8	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	12/03/2024	12/03/2024
Transparência	N/A	-	NI	-	CETESB	12/03/2024	12/03/2024

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 441
Mov. 5

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_18182.2024_AS_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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 442
Mov. 5

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_18182.2024_AS_5_1

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A_18182.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 443
Mov. 5

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_18183.2024_AS_6_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18183.2024_AS_6_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 09:00[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 03/04/2024

Identificação GPS: S: 24º43'45,30'' W: 52º26'59,40''
Endereço Amostragem: 1.000m MD do Rio Cantu
Ponto Amostragem: -Poço 04
Temperatura Amostra no receb 4,2ºC
Temperatura Amostra na coleta: 22,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_18183/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução n° 396 : 2008 - Água para Consumo Humano
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	168,7 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Cádmio Total	<0,5 µg Cd/L	≤ 5 µg/L	± 0,1
Cálcio Total	46,259 mg Ca/L	-	± 0,008
Chumbo Total	<5 µg Pb/L	≤ 10 µg/L	± 2
Cloreto	21749 µg/L	≤ 250000 µg/L	± 51
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	-	± 0,25
Cobre Dissolvido	<7 µg Cu/L	-	± 4
Compostos Organoclorados	< 0,05 µg/L	-	±0,01
Compostos Organofosforados	< 0,05 µg/L	-	±0,01
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$6,0x10^1$ UFC/100mL	Ausentes em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$3,6x10^2$ UFC/100mL	-	± 0,14
Cromo Total	<5 µg Cr/L	≤ 50 µg/L	± 1
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	-	± 0,3

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 444
Mov. 5

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_18183.2024_AS_6_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Cor Aparente pelo Método de Comparação Visual	5 CU	-	± 0,5
Determinação de Dureza Total por Cálculo	178,873 mg/L	-	-
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	<0,3 mg N-NH3/L	-	± 0,04
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	188000 µg/L	≤ 1 000 000 µg/L	± 600
Fenóis Totais	< 0,05 µg/L	≤ 3 µg/L	± 0,01
Fósforo Total	0,032 mg P/L	-	± 0,08
Magnésio Total	15,387 mg Mg/L	-	± 0,010
Níquel Total	<7 µg Ni/L	≤ 20 µg/L	± 1
Nitrato	30516 µg/L	-	± 29
Nitrito	1089,00 µg/L	-	± 0,035
Sílica Total	43,542 mg SiO_2/L	-	± 0,050
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	227 mg/L	-	± 0,1
Sulfato	7062 µg/L	≤ 250000 µg/L	± 45
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5 NTU	-	± 0,03

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 445
Mov. 5

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_18183.2024_AS_6_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	2,0	0,5	168,7	-	SMWW, 24ª edição, Método 2320 B	14/03/2024	14/03/2024
Cádmio Total	0,5	0,3	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	46,259	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	21/03/2024
Chumbo Total	5	5	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Cloreto	100	5	21749	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	14/03/2024	14/03/2024
Cobre Dissolvido	7	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	14/03/2024	02/04/2024
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	14/03/2024	02/04/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$6{,}0x10^{1}$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	13/03/2024	25/03/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$3{,}6x10^{2}$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	13/03/2024	25/03/2024
Cromo Total	5	5	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	14/03/2024	14/03/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	14/03/2024	14/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 446
Mov. 5

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_18183.2024_AS_6_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Cor Aparente pelo Método de Comparação Visual	5	5	5	-	SMWW, 24ª edição, Método 2120 B	13/03/2024	13/03/2024
Determinação de Dureza Total por Cálculo	0,100	-	178,873	-	SMWW, 24ª Edição, - Método 2340 B	13/03/2024	22/03/2024
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	19/03/2024	19/03/2024
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	14/03/2024	14/03/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	188000	2500 a 5000000	PR-Tb-FQ 167	18/03/2024	18/03/2024
Fenóis Totais	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	14/03/2024	02/04/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,032	-	EPA Method 6010 D:2018	13/03/2024	21/03/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	15,387	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	21/03/2024
Níquel Total	7	2	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	22/03/2024
Nitrato	50	5	30516	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Nitrito	0,02	0,004	1089,00	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Sílica Total	0,541	0,164	43,542	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K/3120 B	13/03/2024	21/03/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	19/03/2024	22/03/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	227	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	19/03/2024	22/03/2024
Sulfato	100	5	7062	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	0,5	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	13/03/2024	13/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 447
Mov. 5

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_18183.2024_AS_6_1

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 448
Mov. 5

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_18183.2024_AS_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) CONAMA - Resolução n° 396 : 2008 - Água para Consumo Humano, fica constatado que o(s) parâmetro(s) Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante 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_18183.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 449
Mov. 5

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_18183.2024_AS_6_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18183.2024_AS_6_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 09:00[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 03/04/2024

Identificação GPS: S: 24º43'45,30'' W: 52º26'59,40''
Endereço Amostragem: 1.000m MD do Rio Cantu
Ponto Amostragem: -Poço 04
Temperatura Amostra no receb 4,2ºC
Temperatura Amostra na coleta: 22,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_18183/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução n° 396 : 2008 - Água para Consumo Humano
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Condutividade (c)	137,1 µS/cm	-	± 2,6
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	6,71 mg O2/L	-	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,20 pH a 25ºC	-	± 0,06
Nitrogênio Kjeldahl	<2,00 mg/L	-	± 0,06
Potencial Redox (c)	131,4 mV	-	-
Temperatura Ambiente (c)	27,8 ºC	-	-
Determinação da Temperatura em Campo (c)	22,4 ºC	-	-
Transparência (c)	NI m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Condutividade	-	-	137,1	0,76 a 44808	SMWW, 24ª edição, Método 2510 B	12/03/2024	12/03/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	6,71	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	12/03/2024	12/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 450
Mov. 5

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_18183.2024_AS_6_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,20	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	12/03/2024	12/03/2024
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	-0,58	-	SMEWW, 24ª edição, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	19/03/2024	19/03/2024
Potencial Redox	-	-	131,4	-1999 a +1999	SMWW, 24ª edição, Método 2580 B	12/03/2024	12/03/2024
Temperatura Ambiente	-	-	27,8	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	12/03/2024	12/03/2024
Determinação da Temperatura em Campo	-	-	22,4	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	12/03/2024	12/03/2024
Transparência	N/A	-	NI	-	CETESB	12/03/2024	12/03/2024

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 451
Mov. 5

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_18183.2024_AS_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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 452
Mov. 5

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_18183.2024_AS_6_1

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A_18183.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 453
Mov. 5

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_18184.2024_Au_6_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18184.2024_Au_6_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 09:15[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 03/04/2024

Identificação GPS: S: 24º42'45,87'' W: 52º25'29,06''
Ponto Amostragem: -Montante
Temperatura Amostra no receb 5,8ºC
Temperatura Amostra na coleta: 24,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_18184/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	40,1 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Cádmio Total	< 0,0005 mg Cd/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Cálcio Total	9,913 mg Ca/L	-	± 0,008
Chumbo Total	< 0,005 mg Pb/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Cloreto	2,446 mg/L	≤ 250 mg Cl/L	± 0,051
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Cobre Dissolvido	< 0,007 mg Cu/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Compostos Organoclorados	< 0,05 µg/L	-	±0,01
Compostos Organofosforados	< 0,05 µg/L	-	±0,01
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	<1,0 UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	<1,0 UFC/100mL	-	± 0,14
Fitoplâncton - Detecção de Organismos	Anexo Organismo/mL	-	± 0,14
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	65 Organismo/mL	-	± 0,14

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 454
Mov. 5

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_18184.2024_Au_6_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	4189 Organismos/m3	-	± 0,31
Cromo Total	< 0,005 mg Cr/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,001
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 Dureza Total por Cálculo	59,019 mg/L	-	-
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	<0,3 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,04
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	33,40 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Fósforo Total	<0,013 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	4,706 mg Mg/L	-	± 0,010
Níquel Total	< 0,007 mg Ni/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato	0,682 mg/L	-	± 0,029
Nitrito	<0,02 mg/L	-	± 0,035
Sílica Total	21,743 mg SiO_2/L	-	± 0,050
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
Sulfato	0,195 mg/L	≤ 250 mg/L	± 0,045
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	1,4 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 455
Mov. 5

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_18184.2024_Au_6_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	2,0	0,5	40,1	-	SMWW, 24ª edição, Método 2320 B	14/03/2024	14/03/2024
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	9,913	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Cloreto	0,100	0,005	2,446	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	14/03/2024	14/03/2024
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	14/03/2024	02/04/2024
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	14/03/2024	02/04/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	<1,0	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	13/03/2024	18/03/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	<1,0	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	13/03/2024	18/03/2024
Fitoplâncton - Detecção de Organismos	1	-	Anexo	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	14/03/2024	25/03/2024
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	1	-	65	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	14/03/2024	25/03/2024
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	4189	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 G	14/03/2024	25/03/2024
Cromo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 456
Mov. 5

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_18184.2024_Au_6_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	14/03/2024	14/03/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	14/03/2024	14/03/2024
Determinação de Dureza Total por Cálculo	0,100	-	59,019	-	SMWW, 24ª Edição, - Método 2340 B	13/03/2024	18/03/2024
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	19/03/2024	19/03/2024
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	14/03/2024	14/03/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	33,40	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	18/03/2024	18/03/2024
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	14/03/2024	02/04/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,010	-	EPA Method 6010 D:2018	13/03/2024	18/03/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	4,706	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Nitrato	0,050	0,005	0,682	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Nitrito	0,02	0,004	0,00	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Sílica Total	0,541	0,164	21,743	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K/3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	19/03/2024	22/03/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	40	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	19/03/2024	22/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 457
Mov. 5

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_18184.2024_Au_6_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Sulfato	0,100	0,005	0,195	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	1,4	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	13/03/2024	13/03/2024

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Detecção de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico	Análise Qualitativa
		Táxon
1	Chlorophyceae	*Radiococcus* sp.
2	Zygnemaphyceae	*Staurastrum* sp.
3	Chlorophyceae	*Lacunastrum gracillimum*
4	Chlorophyceae	*Hariotina reticulata*
5	Chlorophyceae	*Coelastrum* sp.
6	Chlorophyceae	*Desmodesmus* sp.
7	Zygnemaphyceae	*Staurodesmus* sp.

Fitoplâncton - Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico		Análise Quantitativa
		Táxon	Nº Organismos
1	Bacillariophyceae	*Cyclotella meneghiniana*	17
2	Chlorophyceae	*Radiococcus* sp.	3
3	Chlorophyceae	*Tetrastrum triangulare*	38
4	Chlorophyceae	*Ankistrodesmus* sp.	7
		Total	65

Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)

Nº	Grupo Zooplanctônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos(N)	Nº Organismos(N)
1	Copepoda	*Nauplio de Copepoda*	278	2926
2	Copepoda	*Notodiaptomus incompositus*	14	147
3	Rotifera	*Keratella* sp.	4	42
4	Rotifera	*Brachionus* sp.	102	1074

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 458
Mov. 5

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_18184.2024_Au_6_1

Nº	Grupo Zooplanctônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos(N)	Nº Organismos(N)
		Total	398	4189

** 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 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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 459
Mov. 5

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_18184.2024_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) 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

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 460
Mov. 5

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_18184.2024_Au_6_1

Código Ordem Serviço: A_18184.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 461
Mov. 5

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_18184.2024_Au_6_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18184.2024_Au_6_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 09:15[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 03/04/2024

Identificação GPS: S: 24º42'45,87'' W: 52º25'29,06''
Ponto Amostragem: -Montante
Temperatura Amostra no receb 5,8ºC
Temperatura Amostra na coleta: 24,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_18184/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Condutividade (c)	123,9 µS/cm	-	± 2,6
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	7,19 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
Nitrogênio Kjeldahl	<2,00 mg/L	-	± 0,06
Temperatura Ambiente (c)	29,9 ºC	-	-
Determinação da Temperatura em Campo (c)	24,6 ºC	-	-
Transparência (c)	0,70 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Condutividade	-	-	123,9	0,76 a 44808	SMWW, 24ª edição, Método 2510 B	12/03/2024	12/03/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	7,19	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	12/03/2024	12/03/2024
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,70	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	12/03/2024	12/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 462
Mov. 5

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_18184.2024_Au_6_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	-0,58	-	SMEWW, 24ª edição, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	19/03/2024	19/03/2024
Temperatura Ambiente	-	-	29,9	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	12/03/2024	12/03/2024
Determinação da Temperatura em Campo	-	-	24,6	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	12/03/2024	12/03/2024
Transparência	N/A	-	0,70	-	CETESB - guia de coleta	12/03/2024	12/03/2024

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 463
Mov. 5

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_18184.2024_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) 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

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 464
Mov. 5

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_18184.2024_Au_6_1

Código Ordem Serviço: A_18184.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 465
Mov. 5

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_18185.2024_Au_7_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18185.2024_Au_7_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 09:45[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 03/04/2024

Identificação GPS: S: 24º44'42,75'' W: 52º26'6,30''
Ponto Amostragem: -Reservatório
Temperatura Amostra no receb 5,8ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_18185/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	46,1 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Cádmio Total	< 0,0005 mg Cd/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Cálcio Total	9,717 mg Ca/L	-	± 0,008
Chumbo Total	< 0,005 mg Pb/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Cloreto	9,465 mg/L	≤ 250 mg Cl/L	± 0,051
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Cobre Dissolvido	< 0,007 mg Cu/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Compostos Organoclorados	< 0,05 µg/L	-	±0,01
Compostos Organofosforados	< 0,05 µg/L	-	±0,01
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,0x10^1$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$3,1x10^2$ UFC/100mL	-	± 0,14
Fitoplâncton - Detecção de Organismos	Anexo Organismo/mL	-	± 0,14
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	60 Organismo/mL	-	± 0,14

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 466
Mov. 5

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_18185.2024_Au_7_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	<1 Organismos/m3	-	± 0,31
Cromo Total	0,006 mg Cr/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,001
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 Dureza Total por Cálculo	40,610 mg/L	-	-
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	<0,3 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,04
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	36,80 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Fósforo Total	0,024 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	5,066 mg Mg/L	-	± 0,010
Níquel Total	< 0,007 mg Ni/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato	0,421 mg/L	-	± 0,029
Nitrito	<0,02 mg/L	-	± 0,035
Sílica Total	25,721 mg SiO_2/L	-	± 0,050
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	72 mg/L	-	± 0,1
Sulfato	0,428 mg/L	≤ 250 mg/L	± 0,045
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	2,4 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 467
Mov. 5

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_18185.2024_Au_7_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	2,0	0,5	46,1	-	SMWW, 24ª edição, Método 2320 B	14/03/2024	14/03/2024
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	9,717	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Cloreto	0,100	0,005	9,465	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	14/03/2024	14/03/2024
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	14/03/2024	02/04/2024
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	14/03/2024	02/04/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1{,}0x10^{1}$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	13/03/2024	25/03/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$3{,}1x10^{2}$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	13/03/2024	25/03/2024
Fitoplâncton - Detecção de Organismos	1	-	Anexo	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	14/03/2024	25/03/2024
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	1	-	60	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	14/03/2024	25/03/2024
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	<1	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 G	14/03/2024	22/03/2024
Cromo Total	0,005	0,005	0,006	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 468
Mov. 5

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_18185.2024_Au_7_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	14/03/2024	14/03/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	14/03/2024	14/03/2024
Determinação de Dureza Total por Cálculo	0,100	-	40.609962	-	SMWW, 24ª Edição, - Método 2340 B	13/03/2024	18/03/2024
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	19/03/2024	19/03/2024
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	14/03/2024	14/03/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	36,80	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	18/03/2024	18/03/2024
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	14/03/2024	02/04/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,024	-	EPA Method 6010 D:2018	13/03/2024	18/03/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	5,066	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Nitrato	0,050	0,005	0,421	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Nitrito	0,02	0,004	0,00	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Sílica Total	0,541	0,164	25,721	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K/3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	19/03/2024	22/03/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	72	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	19/03/2024	22/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 469
Mov. 5

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_18185.2024_Au_7_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Sulfato	0,100	0,005	0,428	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	2,4	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	13/03/2024	13/03/2024

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Detecção de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico	Análise Qualitativa
		Táxon
1	Chlorophyceae	*Monoraphidium contortum*
2	Bacillariophyceae	*Gomphonema gracile*
3	Bacillariophyceae	*Nitzschia palea*
4	Chlorophyceae	*Desmodesmus* sp.
5	Bacillariophyceae	*Amphipleura lindheimeri*

Fitoplâncton - Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico		Análise Quantitativa
		Táxon	**Nº Organismos**
1	Chlorophyceae	*Desmodesmus* sp.	17
2	Bacillariophyceae	*Cymbella* sp.	3
3	Chlorophyceae	*Monoraphidium irregulare*	14
4	Cyanobacteria	*Aphanocapsa* sp.	10
5	Chlorophyceae	*Ankistrodesmus* sp.	3
6	Trebouxiophyceae	*Actinastrum* sp.	3
7	Zygnemaphyceae	*Cosmarium* sp.	7
8	Bacillariophyceae	*Encyonema* sp.	3
		Total	60

** **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 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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 470
Mov. 5

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_18185.2024_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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 471
Mov. 5

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_18185.2024_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) 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_18185.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 472
Mov. 5

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_18185.2024_Au_7_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18185.2024_Au_7_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 09:45[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 03/04/2024

Identificação GPS: S: 24º44'42,75'' W: 52º26'6,30''
Ponto Amostragem: -Reservatório
Temperatura Amostra no receb 5,8ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_18185/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Condutividade (c)	127,9 µS/cm	-	± 2,6
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	7,41 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,99 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Nitrogênio Kjeldahl	<2,00 mg/L	-	± 0,06
Temperatura Ambiente (c)	29,8 ºC	-	-
Determinação da Temperatura em Campo (c)	24,9 ºC	-	-
Transparência (c)	0,65 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Condutividade	-	-	127,9	0,76 a 44808	SMWW, 24ª edição, Método 2510 B	12/03/2024	12/03/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	7,41	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	12/03/2024	12/03/2024
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,99	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	12/03/2024	12/03/2024
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	-0,58	-	SMEWW, 24ª edição, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	19/03/2024	19/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 473
Mov. 5

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_18185.2024_Au_7_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Temperatura Ambiente	-	-	29,8	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	12/03/2024	12/03/2024
Determinação da Temperatura em Campo	-	-	24,9	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	12/03/2024	12/03/2024
Transparência	N/A	-	0,65	-	CETESB - guia de coleta	12/03/2024	12/03/2024

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 474
Mov. 5

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_18185.2024_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) 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

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 475
Mov. 5

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_18185.2024_Au_7_1

Código Ordem Serviço: A_18185.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 476
Mov. 5

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_18186.2024_Au_8_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18186.2024_Au_8_1
Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 13:00[FC]
Matriz: Água Bruta
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 03/04/2024

Identificação GPS: S: 24º45'6,87'' W: 52º28'16,76''
Ponto Amostragem: -Trecho de Vazão Reduzida
Temperatura Amostra no receb 5,8ºC
Plano de Amostragem: A_18186/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	46,1 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Cádmio Total	< 0,0005 mg Cd/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Cálcio Total	11,057 mg Ca/L	-	± 0,008
Chumbo Total	< 0,005 mg Pb/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Cloreto	1,452 mg/L	≤ 250 mg Cl/L	± 0,051
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Cobre Dissolvido	0,013 mg Cu/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Compostos Organoclorados	< 0,05 µg/L	-	±0,01
Compostos Organofosforados	< 0,05 µg/L	-	±0,01
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	<1,0 UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$4,2x10^2$ UFC/100mL	-	± 0,14
Fitoplâncton - Detecção de Organismos	Anexo Organismo/mL	-	± 0,14
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	44 Organismo/mL	-	± 0,14
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	158 Organismos/m3	-	± 0,31

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 477
Mov. 5

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_18186.2024_Au_8_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Cromo Total	0,012 mg Cr/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,001
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 Dureza Total por Cálculo	44,425 mg/L	-	-
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	<0,3 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,04
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	38,90 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Fósforo Total	0,084 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	5,282 mg Mg/L	-	± 0,010
Níquel Total	< 0,007 mg Ni/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato	0,330 mg/L	-	± 0,029
Nitrito	<0,02 mg/L	-	± 0,035
Sílica Total	28,303 mg SiO_2/L	-	± 0,050
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	85 mg/L	-	± 0,1
Sulfato	0,313 mg/L	≤ 250 mg/L	± 0,045
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	4,9 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 478
Mov. 5

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_18186.2024_Au_8_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	2,0	0,5	46,1	-	SMWW, 24ª edição, Método 2320 B	14/03/2024	14/03/2024
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	11,057	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Cloreto	0,100	0,005	1,452	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	14/03/2024	14/03/2024
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	0,013	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	14/03/2024	02/04/2024
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	14/03/2024	02/04/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	<1,0	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	13/03/2024	25/03/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$4,2x10^2$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	13/03/2024	25/03/2024
Fitoplâncton - Detecção de Organismos	1	-	Anexo	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	14/03/2024	22/03/2024
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	1	-	44	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	14/03/2024	22/03/2024
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	158	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 G	14/03/2024	25/03/2024
Cromo Total	0,005	0,005	0,012	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 479
Mov. 5

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_18186.2024_Au_8_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	14/03/2024	14/03/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	14/03/2024	14/03/2024
Determinação de Dureza Total por Cálculo	0,100	-	44.424972	-	SMWW, 24ª Edição, - Método 2340 B	13/03/2024	18/03/2024
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	19/03/2024	19/03/2024
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	14/03/2024	14/03/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	38,90	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	18/03/2024	18/03/2024
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	14/03/2024	02/04/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,084	-	EPA Method 6010 D:2018	13/03/2024	18/03/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	5,282	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Nitrato	0,050	0,005	0,330	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Nitrito	0,02	0,004	0,00	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Sílica Total	0,541	0,164	28,303	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K/3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	33	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	19/03/2024	22/03/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	85	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	19/03/2024	22/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 480
Mov. 5

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_18186.2024_Au_8_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Sulfato	0,100	0,005	0,313	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	4,9	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	13/03/2024	13/03/2024

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Detecção de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico	Análise Qualitativa
		Táxon
1	Bacillariophyceae	*Nitzschia palea*
2	Chlorophyceae	*Tetradesmus lagerheimii*
3	Bacillariophyceae	*Gyrosigma* sp.
4	Chlorophyceae	*Desmodesmus* sp.
5	Bacillariophyceae	*Ulnaria ulna*

Fitoplâncton - Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico		Análise Quantitativa
		Táxon	**Nº Organismos**
1	Zygnemaphyceae	*Cosmarium* sp.	3
2	Chlorophyceae	*Desmodesmus* sp.	14
3	Bacillariophyceae	*Nitzschia palea*	17
4	Bacillariophyceae	*Encyonema* sp.	10
		Total	44

Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)

Nº	Grupo Zooplanctônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	**Nº Organismos(N)**	**Nº Organismos(N)**
1	Testacea	*Arcella discoide*	2	105
2	Rotifera	*Bdelloidea*	1	53
		Total	3	158

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 481
Mov. 5

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_18186.2024_Au_8_1

** 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 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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 482
Mov. 5

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_18186.2024_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) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) Cobre Dissolvido 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_18186.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 483
Mov. 5

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_18186.2024_Au_8_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18186.2024_Au_8_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 13:00[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 03/04/2024

Identificação GPS: S: 24º45'6,87'' W: 52º28'16,76''
Ponto Amostragem: -Trecho de Vazão Reduzida
Temperatura Amostra no receb 5,8ºC
Plano de Amostragem: A_18186/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Condutividade (c)	121,4 µS/cm	-	± 2,6
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	7,41 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,91 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Nitrogênio Kjeldahl	<2,00 mg/L	-	± 0,06
Temperatura Ambiente (c)	28,0 ºC	-	-
Determinação da Temperatura em Campo (c)	24,9 ºC	-	-
Transparência (c)	0,30 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Condutividade	-	-	121,4	0,76 a 44808	SMWW, 24ª edição, Método 2510 B	12/03/2024	12/03/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	7,41	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	12/03/2024	12/03/2024
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,91	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	12/03/2024	12/03/2024
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	-0,58	-	SMEWW, 24ª edição, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	19/03/2024	19/03/2024
Temperatura Ambiente	-	-	28,0	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	12/03/2024	12/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 484
Mov. 5

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_18186.2024_Au_8_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	-	-	24,9	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	12/03/2024	12/03/2024
Transparência	N/A	-	0,30	-	CETESB - guia de coleta	12/03/2024	12/03/2024

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 485
Mov. 5

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_18186.2024_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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 486
Mov. 5

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_18186.2024_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) 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_18186.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 487
Mov. 5

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_18187.2024_Au_9_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18187.2024_Au_9_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 13:25[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 03/04/2024

Identificação GPS: S: 24º45'3,00'' W: 52º29'33,20''
Ponto Amostragem: -Jusante
Temperatura Amostra no receb 5,8ºC
Temperatura Amostra na coleta: 24,7ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Plano de Amostragem: A_18187/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	37,9 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Cádmio Total	< 0,0005 mg Cd/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Cálcio Total	8,780 mg Ca/L	-	± 0,008
Chumbo Total	< 0,005 mg Pb/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Cloreto	1,979 mg/L	≤ 250 mg Cl/L	± 0,051
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Cobre Dissolvido	< 0,007 mg Cu/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Compostos Organoclorados	< 0,05 µg/L	-	±0,01
Compostos Organofosforados	< 0,05 µg/L	-	±0,01
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	<1,0 UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	<1,0 UFC/100mL	-	± 0,14
Fitoplâncton - Detecção de Organismos	Anexo Organismo/mL	-	± 0,14

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 488
Mov. 5

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_18187.2024_Au_9_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	55 Organismo/mL	-	± 0,14
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1643 Organismos/m3	-	± 0,31
Cromo Total	0,007 mg Cr/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,001
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 Dureza Total por Cálculo	35,087 mg/L	-	-
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	<0,3 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,04
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	34,00 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Fósforo Total	0,024 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	4,143 mg Mg/L	-	± 0,010
Níquel Total	<0,007 mg Ni/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato	0,266 mg/L	-	± 0,029
Nitrito	<0,02 mg/L	-	± 0,035
Sílica Total	18,946 mg SiO_2/L	-	± 0,050
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
Sulfato	0,151 mg/L	≤ 250 mg/L	± 0,045
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	1,7 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 489
Mov. 5

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_18187.2024_Au_9_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	2,0	0,5	37,9	-	SMWW, 24ª edição, Método 2320 B	14/03/2024	14/03/2024
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	8,780	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Cloreto	0,100	0,005	1,979	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	14/03/2024	14/03/2024
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	14/03/2024	02/04/2024
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	14/03/2024	02/04/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	<1,0	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	13/03/2024	15/03/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	<1,0	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	13/03/2024	18/03/2024
Fitoplâncton - Detecção de Organismos	1	-	Anexo	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	14/03/2024	22/03/2024
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	1	-	55	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	14/03/2024	22/03/2024
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	1643	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 G	14/03/2024	25/03/2024
Cromo Total	0,005	0,005	0,007	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 490
Mov. 5

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_18187.2024_Au_9_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	14/03/2024	14/03/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	14/03/2024	14/03/2024
Determinação de Dureza Total por Cálculo	0,100	-	35.087022	-	SMWW, 24ª Edição, - Método 2340 B	13/03/2024	19/03/2024
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	19/03/2024	19/03/2024
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	14/03/2024	14/03/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	34,00	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	18/03/2024	18/03/2024
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	14/03/2024	02/04/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,024	-	EPA Method 6010 D:2018	13/03/2024	18/03/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	4,143	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Níquel Total	0,007	0,002	0,000	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Nitrato	0,050	0,005	0,266	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Nitrito	0,02	0,004	0,00	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Sílica Total	0,541	0,164	18,946	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K/3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	19/03/2024	22/03/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	33	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	19/03/2024	22/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 491
Mov. 5

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_18187.2024_Au_9_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Sulfato	0,100	0,005	0,151	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	1,7	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	13/03/2024	13/03/2024

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Detecção de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico	Análise Qualitativa
		Táxon
1	Chlorophyceae	*Coelastrum* sp.
2	Chlorophyceae	*Radiococcus* sp.
3	Zygnemaphyceae	*Xanthidium* sp.
4	Zygnemaphyceae	*Staurastrum* sp.
5	Bacillariophyceae	*Gomphonema gracile*
6	Bacillariophyceae	*Cyclotella meneghiniana*
7	Chlorophyceae	*Hariotina reticulata*
8	Bacillariophyceae	*Surirella* sp.

Fitoplâncton - Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico	Análise Quantitativa	
		Táxon	**Nº Organismos**
1	Bacillariophyceae	*Cyclotella meneghiniana*	52
2	Chlorophyceae	*Desmodesmus* sp.	3
		Total	55

Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)

Nº	Grupo Zooplanctônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	**Nº Organismos(N)**	**Nº Organismos(N)**
1	Rotifera	*Brachionus* sp.	39	411
2	Copepoda	*Notodiaptomus incompositus*	17	179
3	Copepoda	*Nauplio de Copepoda*	91	958
4	Rotifera	*Keratella* sp.	7	74

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 492
Mov. 5

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_18187.2024_Au_9_1

Nº	Grupo Zooplanctônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos(N)	Nº Organismos(N)
5	Copepoda	*Acanthocyclops robustus*	2	21
		Total	156	1643

** 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 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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 493
Mov. 5

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_18187.2024_Au_9_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

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 494
Mov. 5

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_18187.2024_Au_9_1

Código Ordem Serviço: A_18187.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 495
Mov. 5

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_18187.2024_Au_9_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18187.2024_Au_9_1

Matriz: Água Bruta

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 13:25[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 03/04/2024

Identificação GPS: S: 24º45'3,00'' W: 52º29'33,20''
Ponto Amostragem: -Jusante
Temperatura Amostra no receb 5,8ºC
Temperatura Amostra na coleta: 24,7ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Plano de Amostragem: A_18187/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Condutividade (c)	130,4 µS/cm	-	± 2,6
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	7,31 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,74 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Nitrogênio Kjeldahl	<2,00 mg/L	-	± 0,06
Temperatura Ambiente (c)	28,1 ºC	-	-
Determinação da Temperatura em Campo (c)	24,7 ºC	-	-
Transparência (c)	0,30 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Condutividade	-	-	130,4	0,76 a 44808	SMWW, 24ª edição, Método 2510 B	12/03/2024	12/03/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	7,31	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	12/03/2024	12/03/2024
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,74	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	12/03/2024	12/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 496
Mov. 5

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_18187.2024_Au_9_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	-0,58	-	SMEWW, 24ª edição, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	19/03/2024	19/03/2024
Temperatura Ambiente	-	-	28,1	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	12/03/2024	12/03/2024
Determinação da Temperatura em Campo	-	-	24,7	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	12/03/2024	12/03/2024
Transparência	N/A	-	0,30	-	CETESB - guia de coleta	12/03/2024	12/03/2024

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 497
Mov. 5

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_18187.2024_Au_9_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

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 498
Mov. 5

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_18187.2024_Au_9_1

Código Ordem Serviço: A_18187.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 499
Mov. 5

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_18188.2024_Au_10_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18188.2024_Au_10_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 12:10[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 03/04/2024

Identificação GPS: S: 24º45'57,10'' W: 52º25'49,50''
Ponto Amostragem: -Rio Branco
Temperatura Amostra no receb 5,8ºC
Temperatura Amostra na coleta: 24,1ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_18188/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	47,0 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Cádmio Total	< 0,0005 mg Cd/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Cálcio Total	11,822 mg Ca/L	-	± 0,008
Chumbo Total	< 0,005 mg Pb/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Cloreto	1,593 mg/L	≤ 250 mg Cl/L	± 0,051
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Cobre Dissolvido	< 0,007 mg Cu/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,004
Compostos Organoclorados	< 0,05 µg/L	-	±0,01
Compostos Organofosforados	< 0,05 µg/L	-	±0,01
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	<1,0 UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$7,2x10^1$ UFC/100mL	-	± 0,14
Fitoplâncton - Detecção de Organismos	Anexo Organismo/mL	-	± 0,14
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	31 Organismo/mL	-	± 0,14

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 500
Mov. 5

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_18188.2024_Au_10_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	947 Organismos/m3	-	± 0,31
Cromo Total	<0,005 mg Cr/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,001
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 Dureza Total por Cálculo	46,174 mg/L	-	-
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	<0,3 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,04
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	40,80 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Fenóis Totais	< 0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Fósforo Total	<0,013 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Magnésio Total	5,290 mg Mg/L	-	± 0,010
Níquel Total	< 0,007 mg Ni/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato	0,202 mg/L	-	± 0,029
Nitrito	<0,02 mg/L	-	± 0,035
Sílica Total	21,710 mg SiO_2/L	-	± 0,050
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	78 mg/L	-	± 0,1
Sulfato	0,758 mg/L	≤ 250 mg/L	± 0,045
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	1,7 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 501
Mov. 5

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_18188.2024_Au_10_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	2,0	0,5	47,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2320 B	14/03/2024	14/03/2024
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Cálcio Total	0,059	0,057	11,822	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Cloreto	0,100	0,005	1,593	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	14/03/2024	14/03/2024
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	14/03/2024	02/04/2024
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	14/03/2024	02/04/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	<1,0	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	13/03/2024	25/03/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	7,2x10¹	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	13/03/2024	25/03/2024
Fitoplâncton - Detecção de Organismos	1	-	Anexo	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	14/03/2024	25/03/2024
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	1	-	31	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	14/03/2024	25/03/2024
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	947	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 G	14/03/2024	25/03/2024
Cromo Total	0,005	0,005	0,004	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 502
Mov. 5

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_18188.2024_Au_10_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	14/03/2024	14/03/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	6	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	14/03/2024	14/03/2024
Determinação de Dureza Total por Cálculo	0,100	-	46.173798	-	SMWW, 24ª Edição, - Método 2340 B	13/03/2024	19/03/2024
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	19/03/2024	19/03/2024
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	14/03/2024	14/03/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	40,80	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	18/03/2024	18/03/2024
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	14/03/2024	02/04/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	0,011	-	EPA Method 6010 D:2018	13/03/2024	18/03/2024
Magnésio Total	0,100	0,030	5,290	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Nitrato	0,050	0,005	0,202	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Nitrito	0,02	0,004	0,00	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Sílica Total	0,541	0,164	21,710	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K/3120 B	13/03/2024	18/03/2024
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	5	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	19/03/2024	22/03/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	78	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	19/03/2024	22/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 503
Mov. 5

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_18188.2024_Au_10_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Sulfato	0,100	0,005	0,758	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	22/03/2024	22/03/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	1,7	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	13/03/2024	13/03/2024

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Detecção de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico	Análise Qualitativa
		Táxon
1	Chlorophyceae	*Radiococcus* sp.
2	Chlorophyceae	*Hariotina reticulata*
3	Bacillariophyceae	*Pinnularia* sp.
4	Dinophyceae	*Peridinium* sp.
5	Zygnemaphyceae	*Staurastrum* sp.
6	Zygnemaphyceae	*Staurodesmus* sp.

Fitoplâncton - Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico		Análise Quantitativa
		Táxon	**Nº Organismos**
1	Bacillariophyceae	*Nitzschia palea*	7
2	Chlorophyceae	*Desmodesmus* sp.	7
3	Bacillariophyceae	*Cyclotella meneghiniana*	17
		Total	31

Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)

Nº	Grupo Zooplanctônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	**Nº Organismos(N)**	**Nº Organismos(N)**
1	Rotifera	*Polyarthra* sp.	2	21
2	Copepoda	*Nauplio de Copepoda*	48	505
3	Copepoda	*Notodiaptomus incompositus*	4	42
4	Rotifera	*Brachionus* sp.	36	379
		Total	90	947

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 504
Mov. 5

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_18188.2024_Au_10_1

** 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 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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 505
Mov. 5

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_18188.2024_Au_10_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_18188.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 506
Mov. 5

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_18188.2024_Au_10_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18188.2024_Au_10_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 12:10[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 03/04/2024

Identificação GPS: S: 24º45'57,10'' W: 52º25'49,50''
Ponto Amostragem: -Rio Branco
Temperatura Amostra no receb 5,8ºC
Temperatura Amostra na coleta: 24,1ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_18188/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Condutividade (c)	140,1 µS/cm	-	± 2,6
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	7,41 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,83 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Nitrogênio Kjeldahl	<2,00 mg/L	-	± 0,06
Temperatura Ambiente (c)	28,3 ºC	-	-
Determinação da Temperatura em Campo (c)	24,1 ºC	-	-
Transparência (c)	0,70 m	-	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Condutividade	-	-	140,1	0,76 a 44808	SMWW, 24ª edição, Método 2510 B	12/03/2024	12/03/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	7,41	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	12/03/2024	12/03/2024
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,83	2 a 12	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	12/03/2024	12/03/2024

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 507
Mov. 5

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_18188.2024_Au_10_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	-0,58	-	SMEWW, 24ª edição, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	19/03/2024	19/03/2024
Temperatura Ambiente	-	-	28,3	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	12/03/2024	12/03/2024
Determinação da Temperatura em Campo	-	-	24,1	0 a 40	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	12/03/2024	12/03/2024
Transparência	N/A	-	0,70	-	CETESB - guia de coleta	12/03/2024	12/03/2024

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 508
Mov. 5

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_18188.2024_Au_10_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

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 509
Mov. 5

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_18188.2024_Au_10_1

Código Ordem Serviço: A_18188.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 510
Mov. 5

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_18189.2024_SoS_6_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18189.2024_SoS_6_1

Matriz: Sedimentos

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 09:15[FC]
Data Recebimento: 20/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 26/03/2024

Identificação GPS: S: 24º42'45,87'' W: 52º25'29,06''
Ponto Amostragem: -Montante
Temperatura Amostra no receb 5,8ºC
Temperatura Amostra na coleta: 24,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_18189/2024
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	<1 Organismos/m²	± 0,16

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	1	-	<1	-	SMEWW, 24ª edição, Método 10500 C e D	20/03/2024	20/03/2024

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A_18189.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 511
Mov. 5

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_18190.2024_SoS_7_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18190.2024_SoS_7_1
Matriz: Sedimentos
Identificação GPS: S: 24º44'42,75'' W: 52º26'6,30''
Ponto Amostragem: -Reservatório
Temperatura Amostra no receb 5,8ºC
Temperatura Amostra na coleta: 24,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Plano de Amostragem: A_18190/2024
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 09:45[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 20/03/2024

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	<1 Organismos/m²	± 0,16

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	1	-	<1	-	SMEWW, 24ª edição, Método 10500 C e D	20/03/2024	20/03/2024

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 512
Mov. 5

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_18190.2024_SoS_7_1

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Josiane Camila Steffen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A_18190.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 513
Mov. 5

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_18191.2024_SoS_8_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18191.2024_SoS_8_1

Matriz: Sedimentos

Identificação GPS: S: 24º45'6,87'' W: 52º28'16,76''
Ponto Amostragem: -Trecho de Vazão Reduzida
Temperatura Amostra no receb 5,8ºC
Temperatura Amostra na coleta: 24,9ºC
Plano de Amostragem: A_18191/2024
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 13:10[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 20/03/2024

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	<1 Organismos/m²	± 0,16

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	1	-	<1	-	SMEWW, 24ª edição, Método 10500 C e D	20/03/2024	20/03/2024

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 514
Mov. 5

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_18191.2024_SoS_8_1

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Josiane Camila Steffen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A_18191.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 515
Mov. 5

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_18192.2024_SoS_9_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18192.2024_SoS_9_1

Matriz: Sedimentos

Identificação GPS: S: 24º45'3,00'' W: 52º29'33,20''
Ponto Amostragem: -Jusante
Temperatura Amostra no receb 5,8ºC
Temperatura Amostra na coleta: 24,7ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_18192/2024
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 13:25[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 20/03/2024

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	147 Organismos/m²	± 0,16

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	1	-	147	-	SMEWW, 24ª edição, Método 10500 C e D	20/03/2024	20/03/2024

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Invertebrados Bentônicos - Identificação de Organismos

Nº	Invertebrados Bentônicos	Análise Qualitativa *Táxon*	Análise Quantitativa Nº Organismos (Ns)
1	Bivalvia	*Corbiculidae*	147
		Total	147

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 516
Mov. 5

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_18192.2024_SoS_9_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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 517
Mov. 5

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_18192.2024_SoS_9_1

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Josiane Camila Steffen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A_18192.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 518
Mov. 5

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_18193.2024_SoS_10_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA - PCH CANTU 2
Endereço: NOVA CANTU/RONCADOR - LARANJAL/PALMITAL
CNPJ: 04.502.574/0002-08

Cidade: Nova Cantu , Paraná
CEP: 87330-000
Fone: (51) 3013 9110

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 18193.2024_SoS_10_1
Matriz: Sedimentos
Identificação GPS: S: 24º45'57,10'' W: 52º25'49,50''
Ponto Amostragem: -Rio Branco
Temperatura Amostra no receb 5,8ºC
Temperatura Amostra na coleta: 24,1ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_18193/2024
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 12/03/2024 - 12:10[FC]
Data Recebimento: 13/03/2024
Data de Emissão do Relatório: 20/03/2024

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	<1 Organismos/m²	± 0,16

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	1	-	<1	-	SMEWW, 24ª edição, Método 10500 C e D	20/03/2024	20/03/2024

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

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

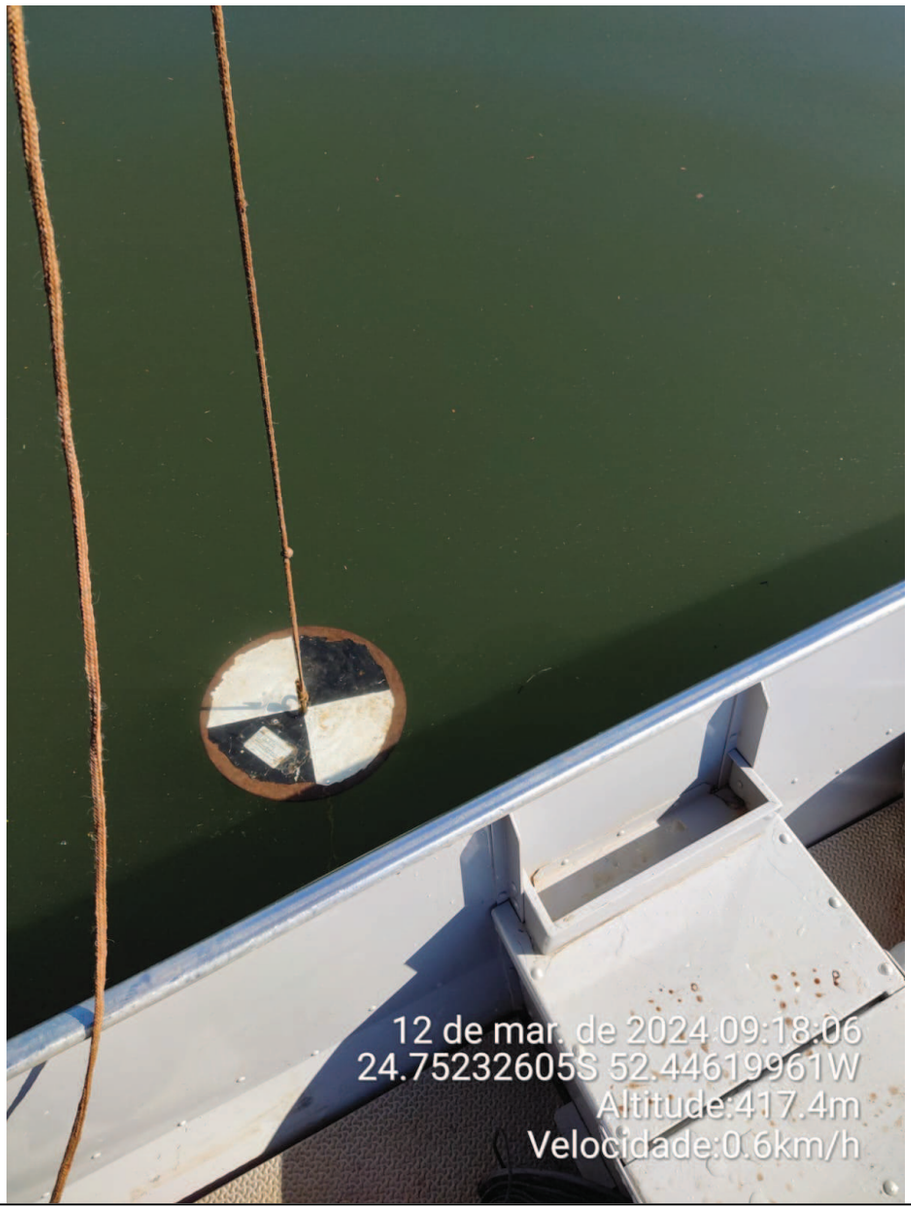
Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 519
Mov. 5

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_18193.2024_SoS_10_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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 520
Mov. 5

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_18193.2024_SoS_10_1

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Josiane Camila Steffen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A_18193.2024
Chave de autenticação: 769-2UPT-TQI

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **9a128ba853e4ffdf9d16cf0b1b126bf**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 521
Mov. 6

Anexo F – Relatório do Programa de Monitoramento da Ictiofauna para o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 522
Mov. 6

Relatório do Programa de Monitoramento da Ictiofauna

PCH Cantu 2

Fase de Operação

Abril de 2024

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 523
Mov. 6

APRESENTAÇÃO

A Pequena Central Hidrelétrica Cantú 2 está localizada no Rio Cantú, Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, entre os municípios de Nova Cantú e Roncador pela margem direita, e Laranjal e Palmital pela margem esquerda, todos os municípios pertencentes ao estado do Paraná. Neste relatório são apresentadas informações sobre as atividades realizadas em campo durante a primeira campanha de amostragem de ictiofauna no ano de 2024 nas áreas de influência da PCH Cantú 2. A necessidade de execução do monitoramento de Ictiofauna justifica-se pela manifestação dos órgãos ambientais no âmbito da Licença de Operação nº 33945/2015, emitida pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP/PR). Em 2022 foi emitida a Autorização Ambiental nº 57152, que autoriza o manejo de fauna silvestre.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 524
Mov. 6

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO 5
1.1 Dados do empreendedor 5
1.2 Identificação da empresa consultora 5
1.3 Equipe técnica 6
2 JUSTIFICATIVA 7
3 OBJETIVOS 8
3.1 Objetivo Geral 8
3.2 Objetivos Específicos 8
4 DELINEAMENTO AMOSTRAL 9
4.1 Procedimentos Metodológicos 12
4.1.1 Rede de Arrastro 13
4.1.2 Tarrafa 13
4.1.3 Rede de Espera Simples e Feiticeira 13
4.1.4 Covo 13
4.2 Dados Obtidos e Manipulação de Espécies 14
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 18
5.1 Dados da Campanha de Fevereiro de 2024 18
5.1.1 Riqueza Específica, Composição Taxonômica e Abundância 18
5.1.2 Curva de Rarefação 22
5.1.3 Parâmetros Ecológicos de Diversidade 23
5.1.4 Principais Característica Ecológicas e Graus de Ameaça 24
5.1.5 Porte 26
5.1.6 Estratégias de Reprodução 28
5.1.7 Registros fotográficos da campanha 29
5.2 Dados Durante a Vigência da AA nº 57152 (abr/2022 a abr/2024) 35
5.2.1 Riqueza Específica, Composição e Abundância 35
5.2.2 Curva de Rarefação 41
5.2.3 Parâmetros Ecológicos de Diversidade 42
5.2.4 Principais Características Ecológicas e Graus de Ameaça 43
5.2.5 Porte 46

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 525
Mov. 6

5.2.6 Estratégias de Reprodução 48
5.3 Dados Acumulados do Monitoramento na Fase de Operação (2016 a 2024) 50
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 56
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 58
8 ANEXOS 63

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 526
Mov. 6

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

1.1 Dados do empreendedor

Razão social:	*Cantu Energética S/A*
Empreendimento:	*PCH Cantu 2*
CNPJ:	*04.502.574/0001-19*
Atividade:	*Geração de Energia Elétrica*
Endereço:	*Av. Engenheiro Domingos Ferreira, n° 2589, Boa Viagem, Recife-PE, CEP. 51.020-031*
Licença de Operação:	*LO nº 33945/2019 (renovação FCEI nº 498289)*
Autorização de Fauna:	*AA nº 57152*
Profissional para contato:	*João Siloé Oliveira*
Cargo:	*Gerente de Meio Ambiente*
Telefone:	*(81) 2137-7043*
E-mail:	*siloe.oliveira@brennandenergia.com.br*

1.2 Identificação da empresa consultora

Razão social:	*ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA*
CNPJ:	*93.390.243/0001-64*
Endereço:	*Rua Barros Cassal nº 180 conj. 804, Porto Alegre/RS*
Telefone:	*(51) 3013-9110*
E-mail:	*abg@abg-ambiental.com.br*
Representante legal:	*Alexandre Bugin*
E-mail:	*alexandre.bugin@abg-ambiental.com.br*
Profissional para contato:	*Marcos Vinicius Daruy*
E-mail:	*marcos.daruy@abg-ambiental.com.br*
ART:	*ARTs apresentadas no Anexo I.*

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 527
Mov. 6

1.3 Equipe técnica

A equipe técnica responsável pelas atividades deste Programa está identificada abaixo. As ARTs dos profissionais responsáveis estão apresentadas no Anexo I.

Profissional	Responsabilidade	Registro
Alexandre Bugin	Responsável Técnico	CREA 48.191
Anderson da Silva Lucindo	Coordenação de Equipe e Avifauna	CRBio 61877/RS
Marcelo Kauffman Gurtler Bighellini	Ictiofauna	CRBio 56792/RS
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03
Maury S. L. Abreu	Gestão de Projeto	CRBio 063128/03

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 528
Mov. 6

2 JUSTIFICATIVA

Os peixes são o maior e mais diversificado grupo de vertebrados, com pouco mais da metade (51,1%) de todas as espécies conhecidas (NELSON, 2006). Deste total estimado, cerca de 40% são de água doce, sendo a região Neotropical a que possui a maior riqueza, com pouco mais de seis mil espécies descritas (VARI; MALABARBA, 1998), e ainda há estimativas sugerindo a ocorrência de 8 mil espécies (SCHAEFER, 1998). Em águas brasileiras, é registrada a ocorrência de 2.587 espécies de peixes exclusivamente de água doce (BUCKUP *et al.*, 2007), o que corresponde a 42,9% de todas as espécies ocorrentes nos Neotrópicos. A ictiofauna dulcícola da região neotropical é considerada a mais diversificada do planeta (AMARAL; BARP, 2010).

As barragens impõem um obstáculo físico, que pode alterar hábitats e aumentar a vulnerabilidade das comunidades de peixes. Limitam a livre movimentação de espécies nativas migratórias, que realizam migrações a montante ou jusante do obstáculo, reduzindo ou impedindo o seu acesso a áreas fundamentais para seu ciclo de vida (POLAZ *et al.*, 2011). Tal fragmentação populacional pode causar desequilíbrio na estrutura das populações e, em médio prazo, provocar o desaparecimento de espécies migratórias a montante ou a jusante (ARAÚJO; NUNAN, 2005).

Os aspectos relacionados às estratégias reprodutivas e alimentares e as adaptações morfológicas ao ambiente represado são cruciais para o sucesso na colonização do reservatório. Assim, as espécies de pequeno porte são mais abundantes e, consequentemente, melhor sucedidas na ocupação de reservatórios (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Compreender os efeitos dos barramentos sobre a estrutura das populações de peixes é de grande importância para a elaboração de estratégias de manejo e proteção dos recursos naturais, uma vez que os estudos dessa estrutura fornecem subsídios para o

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 529
Mov. 6

entendimento da ecologia das espécies, dos aspectos da história de vida, como alocação de energia para o crescimento, reprodução e manutenção (MARQUES *et al.*, 2009).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste programa de monitoramento é caracterizar a estrutura da comunidade de peixes do Rio Cantu na área de influência do empreendimento durante a fase de operação, obtendo informações relevantes sobre a ecologia das espécies mais frequentes.

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar o levantamento quali-quantitativo da ictiofauna na área de influência da PCH Cantu 2;
- Apresentar os resultados consolidados referente ao período de vigência da Autorização Ambiental – AA nº 57152;
- Identificar e relacionar as espécies com os diferentes ambientes existentes;
- Caracterizar os aspectos básicos da estrutura e dinâmica das espécies mais abundantes;
- Verificar o processo de sucessão das populações no reservatório e a jusante do mesmo;
- Determinar os índices de diversidade e equitabilidade;
- Verificar o comportamento reprodutivo das espécies migratórias.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 530
Mov. 6

4 DELINEAMENTO AMOSTRAL

O presente relatório contempla as atividades da primeira campanha do ano de 2024 realizadas entre os dias 28 de fevereiro a 03 de março, por um período de 5 dias consecutivos de campo, com a campanha realizada no período das chuvas, assim como campanhas anteriores. Até o momento foram realizadas 15 campanhas durante a fase de operação do empreendimento.

O monitoramento é realizado em 05 pontos de amostragens, sendo os seguintes: Montante (MON); Reservatório (RES); Trecho de Vazão Reduzida (TVR); Jusante (JUS) e o afluente Rio Branco (BCO). As características destes pontos estão descritas a seguir. As coordenadas estão apresentadas no Quadro 4-1 e a Figura 4-1 mostra a distribuição espacial destes pontos.

Montante (MON): compreendido entre os municípios de Nova Cantu e Palmital. Por se tratar do final do reservatório, as corredeiras que antes limitavam a navegação foram encobertas, facilitando o acesso à montante onde se localiza o tributário rio Azul, que faz divisa entre os municípios de Nova Cantu e Roncador. A partir deste ponto, o rio Cantu volta a ter caráter lótico, onde a coleta foi realizada. As margens são preservadas, com vegetação ripária densa, principalmente na margem esquerda, onde o declive é mais acentuado. No entorno estão presentes propriedades pecuaristas e de agricultura (Foto 4-1).

Reservatório (RES): localizado entre os municípios de Nova Cantu e Palmital. O local sofre influência direta do barramento do rio Cantu, apresentando água lêntica, com profundidade mais acentuada devido à formação do reservatório. No entorno, propriedades que exercem atividades de pecuária e agricultura estão presentes (Foto 4-2).

Trecho de Vazão Reduzida (TVR): Local compreendido entre o eixo da barragem e a saída da água das turbinas da PCH Cantu 2, entre os municípios de Nova Cantu e Laranjal. É uma região de declive acentuado entre duas corredeiras. O local está situado logo

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 531
Mov. 6

abaixo da barragem. O entorno apresenta propriedades que desenvolvem atividades de pecuária e agricultura nas duas margens (Foto 4-3).

Jusante (JUS): situado aproximadamente 6,0 km a jusante da casa de força. Apresenta as mesmas características físicas dos locais anteriores, com a vegetação marginal presente em aproximadamente 30 m de largura, fundo rochoso e remanso. No entorno, atividades agrícolas e de pecuária estão presentes (Foto 4-4).

Rio Branco (BCO): situado na margem esquerda do rio Cantu, fazendo divisa entre os municípios de Laranjal e Palmital. Situa-se no trecho lótico logo acima do reservatório. As margens são preservadas, com vegetação ripária densa. No entorno, estão presentes propriedades pecuaristas e de agricultura (Foto 4-5).

Quadro 4-1. Pontos e coordenadas geográficas dos pontos de amostragem de ictiofauna nas áreas de influência da PCH Cantu 2.

Pontos	Coordenadas Geográficas	Pontos
Montante (MON)	24°42'45.87"S	52°25'29.06"O
Reservatório (RES)	24°44'42.75"S	52°26'6.30"O
Trecho de Vazão Reduzida (TVR)	24°45'6.87"S	52°28'16.76"O
Jusante (JUS)	24°45'3.00"S	52°29'33.20"O
Rio Branco (BCO)	24°45'57.10"S	52°25'49.50"O

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 532
Mov. 6

Figura 4-1. Mapa com a localização espacial dos pontos de amostragem de ictiofauna na PCH Cantu 2.

Foto 4-1. Aspecto geral do ponto Montante (MON).

Foto 4-2. Aspecto geral do ponto Reservatório (RES).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 533
Mov. 6

Foto 4-3. Aspecto geral do ponto Trecho de vazão reduzida (TVR).

Foto 4-4. Aspecto geral do ponto Jusante (JUS).

Foto 4-5. Aspecto geral do ponto Rio Branco (BCO).

4.1 Procedimentos Metodológicos

Para o monitoramento ictiofaunístico realizado nas áreas de influência do empreendimento, são utilizadas artes de pesca passiva, realizadas nos pontos amostrais, conforme orienta o art. 7º da Portaria IAP nº 097, de 29 de maio de 2012, e em conformidade com a Autorização Ambiental nº 57152, com a execução dos seguintes métodos de captura: redes de espera de malha simples; feiticeiras; covos; tarrafas e redes de arrasto.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 534
Mov. 6

4.1.1 Rede de Arrastro

Apetrecho de 10 m de comprimento por 1,50 m de altura, com malha de 2 mm entre nós opostos, sendo arrastados por duas pessoas ao longo de um trecho de 50 metros, fechando um arrasto a cada 10 metros, por ponto de amostragem. Desta forma, um esforço amostral de 5 arrastos por ponto.

4.1.2 Tarrafa

Petrecho com 10 metros de roda e malha de 20 mm entre nós opostos (Foto 4-6). Em cada ponto amostral foram efetuados 10 lances do petrecho, em pontos estratégicos ao longo de 50 metros, com esforço amostral de 10 lances por ponto.

4.1.3 Rede de Espera Simples e Feiticeira

Foram empregadas cinco redes de emalhar, com malhas de 20, 30, 40, 50 e 60 mm, medidos entre nós opostos, e uma rede feiticeira com malhas de 60, 70 e 80 mm, medidos entre nós opostos, ambas com 10 metros de comprimento por 1,80 m de altura (Foto 4-7 e Foto 4-8). As redes foram instaladas durante o crepúsculo e permaneceram armadas durante pelo menos 12 horas seguidas em cada ponto de amostragem, contemplando um total de 72 horas de amostragem por ponto amostral, sendo vistoriadas de 6 em 6 horas.

4.1.4 Covo

Armadilha de pesca cilíndrica, composta de estrutura de ferro envolta em material plástico com duas entradas, que permitem a orientação e entrada dos peixes, porém dificulta a saída dos mesmos da armadilha (Foto 4-9). Foram instaladas em cada um dos pontos de amostragem 5 armadilhas covo em pontos estratégicos, permanecendo 12 horas dispostas em cada ponto, contemplando um total de 60 horas de amostragem por ponto amostral.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 535
Mov. 6

4.2 Dados Obtidos e Manipulação de Espécies

Todos os exemplares capturados vivos permaneceram em recipientes adequados, para serem identificados, contabilizados, fotografados e determinados o comprimento do corpo e massa corporal, sendo então soltos logo após a captura no mesmo ponto onde foram capturados, em tempo hábil para recuperação. Os espécimes capturados que vierem a óbito durante o manejo também serão identificados, contabilizados, fotografados e determinado o comprimento do corpo e massa corporal, e posteriormente fixados em meio úmido de conservação (álcool 70%), e encaminhados ao Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina-PR, assim como as espécies com dúvidas taxonômicas.

As espécies capturadas foram agrupadas de acordo com suas estratégias reprodutivas, sendo Migradores de Longa Distância (MIG), Sedentárias ou Migradoras de Curta Distância Sem Cuidado Parental (SSC), Sedentárias ou Migradoras de Curta Distância com Cuidado Parental (SCC) e Sedentárias ou não Migradoras com Fecundação Interna (SFI), conforme Agostinho *et al.* (2003). As espécies, cuja estratégia reprodutiva não está disponível na literatura, foram enquadradas na categoria Sem Informação (SI).

Para fins de análise, a abundância das espécies foi indexada pela Captura Por Unidade de Esforço (CPUE), em número (nº de indivíduos pela área de rede em m² de rede em 12 horas) e peso (kg por área de rede em m² de rede em 12 horas), para cada local de amostragem.

Os atributos da assembleia de peixes foram expressos pela riqueza (número) de espécies, a equitabilidade e o índice de diversidade de Shannon (MAGURRAN, 1988).

O índice de diversidade de Shannon (H') foi calculado como: $H' = -\Sigma(Pi \times \ln Pi)$, sendo Pi a proporção de indivíduos da espécie i. Para este índice, valores próximos de 0 indicam baixa diversidade, enquanto valores altos indicam maior diversidade com pouca ou nenhuma dominância. A equitabilidade (E) foi calculada como: $E = (H' / \ln S)$, onde H' é o índice de diversidade de Shannon e S a riqueza (número de espécies).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 536
Mov. 6

A estrutura geral das populações foi avaliada por meio dos valores médios (± desvios-padrões), mínimos e máximos do comprimento padrão para as espécies capturadas.

Foto 4-6. Utilização da rede de arrasto.

Foto 4-7. Método de rede de arrasto.

Foto 4-8. Método de rede de espera.

Foto 4-9. Metodologia de rede feiticeira.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 537
Mov. 6

Foto 4-10. Metodologia de covo.

Foto 4-11. Metodologia de covo.

Foto 4-12. Lance de tarrafa.

Foto 4-13. Lance de tarrafa.

Foto 4-14. Peixes capturados na rede de espera.

Foto 4-15. Peixes capturados na rede de arrasto.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 538
Mov. 6

Foto 4-16. Peixes capturados na tarrafa.

Foto 4-17. Peixes capturados no covo.

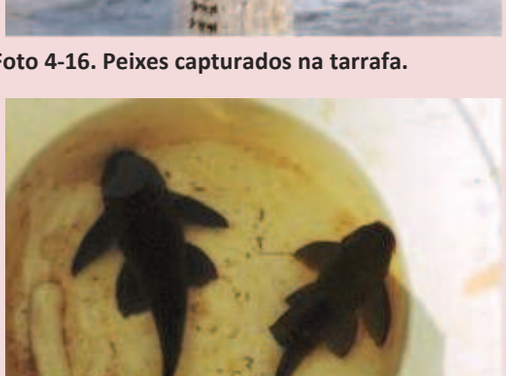


Foto 4-18. Peixes acondicionados para coleta de dados.

Foto 4-19. Peixes acondicionados para coleta de dados.

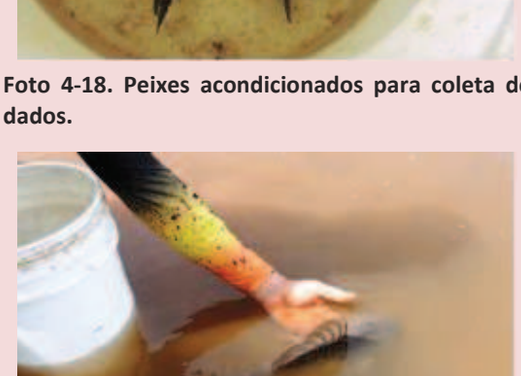


Foto 4-20. Soltura do espécime.

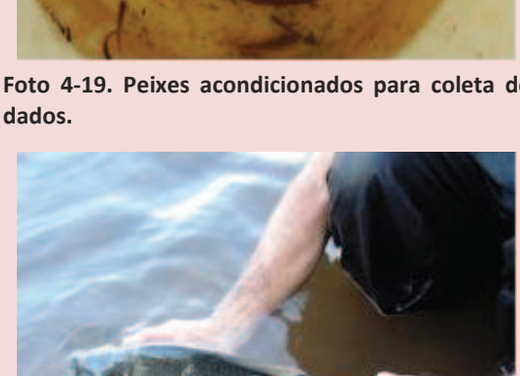


Foto 4-21. Soltura do espécime.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 539
Mov. 6

Foto 4-22. Biometria, coleta de peso.

Foto 4-23. Biometria, coleta de tamanho.

Além das informações da campanha mais recente, este relatório também faz um apanhado dos dados históricos e traz uma análise consolidada em duas escalas temporais: (i) monitoramento acumulado, considerando as campanhas realizadas entre 2016 e 2024; (ii) monitoramento contemplado pela AA nº 57152, vigente entre 20 de abril de 2022 e 20 de abril de 2024, em atendimento à condicionante 14 da referida Autorização.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Dados da Campanha de Fevereiro de 2024

5.1.1 Riqueza Específica, Composição Taxonômica e Abundância

Durante as atividades de campo da atual campanha foi registrado um total de 843 indivíduos pertencentes a 34 espécies, 12 famílias e 3 ordens taxonômicas (Quadro 5-1). A avaliação da riqueza específica foi obtida através da riqueza numérica, ou seja, da contagem de espécies capturadas durante o levantamento nos pontos amostrais.

A abundância das espécies foi dada pela relação entre o fator da abundância total de uma espécie e o número total de espécimes capturados. A relação indica quais espécies são muito abundantes (AB% maior que 50%); abundantes (AB% é menor que 50% e maior ou igual a 25%) ou pouco abundantes (AB% é menor que 25%). E também foi

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 540
Mov. 6

calculada a porcentagem de frequência das espécies (FO%) entre os pontos de amostragens. A partir desta relação, pode-se estimar a importância ecológica de cada táxon nos locais amostrados.

Quadro 5-1. Espécies da ictiofauna registradas na 1ª campanha de monitoramento de 2024 nas áreas de influência da PCH Cantu 2.

Táxon	Nome Popular	Pontos Amostrais					Total	AB%	FO%
		MON	RES	TVR	BCO	JUS			
ORDEM CHARACIFORMES									
Família Acestrorhynchidae									
Acestrorhynchus lacustris	peixe-cachorro	5	38	5	9	3	60	7,1	100
Família Anostomidae									
Leporinus amblyrhynchus	ximbore	-	-	1	1	1	3	0,4	60
Leporinus octofasciatus	piau-flamengo	1	-	2	-	7	10	1,2	60
Leporinus striatus	ferreirinha	-	3	-	-	-	3	0,4	20
Megaleporinus obtusidens	piapara	-	-	-	-	1	1	0,1	20
Schizodon nasutus	taguara	-	-	6	-	4	10	1,2	40
Família Characidae									
Astyanax lacustres	lambari-do-rabo-amarelo	15	40	19	17	23	114	13,5	100
Bryconamericus aff. *iheringii*	canivetinho	54	27	26	26	67	200	23,7	100
Galeocharax gulo	cigarra	1	13	-	5	-	19	2,3	60
Oligosarcus paranensis	dentudo	-	5	-	-	6	11	1,3	40
Piabarchus stramineus	canivetinho	7	9	12	-	21	49	5,8	80
Piabina argentea	piaba	-	-	3	-	2	5	0,6	40
Planaltina britskii	piquira	-	-	-	-	6	6	0,7	20
Serrapinnus heterodon	piquira	-	9	8	-	11	28	3,3	60
Família Curimatidae									
Cyphocharax modestus	saguiru	-	3	-	-	-	3	0,4	20
Steindachnerina insculpta	saguiru	45	14	-	49	4	112	13,3	80
Família Erytrinidae									
Hoplias aff. *malabaricus*	traíra	-	1	-	1	-	2	0,2	40
Família Parodontidae									
Apareiodon piracicabae	canivete	-	27	-	-	11	38	4,5	40
Família Prochilodontidae									
Prochilodus lineatus	curimba	-	-	3	-	2	5	0,6	40
Família Serrasalmidae									
Serrasalmus maculatus	piranha	-	1	-	-	-	1	0,1	20
ORDEM SILURIFORMES									
Família Loricariidae									
Hypostomus albopunctatus	cascudo	-	-	11	-	18	29	3,4	40
Hypostomus ancistroides	cascudo	1	2	-	-	2	5	0,6	60
Hypostomus cf. hermanni	cascudo	-	-	3	-	4	7	0,8	40
Hypostomus cf. paulinus	cascudo	-	-	-	-	11	11	1,3	20
Hypostomus cf. strigaticeps	cascudo	-	-	13	1	13	27	3,2	60
Hypostomus commersoni	cascudo	3	-	12	-	3	18	2,1	60
Hypostomus regani	cascudo	2	-	15	1	-	18	2,1	60
Megalancistrus parananus	cascudo-abacaxi	-	-	-	-	2	2	0,2	20
Rineloricaria latirostris	cascudo-viola	-	-	-	-	1	1	0,1	20
Família Pimelodidae									

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 541
Mov. 6

Táxon	Nome Popular	Pontos Amostrais					Total	AB%	FO%
		MON	RES	TVR	BCO	JUS			
Pimelodus microstoma	mandi	2	-	8	3	2	15	1,8	80
Família Heptapteridae									
Rhamdia quelen	bagre	-	-	-	-	2	2	0,2	20
ORDEM CICHLIFORMES									
Família Cichlidae									
Crenicichla jaguarensis	joaninha	-	3	3	-	15	21	2,5	60
Geophagus brasiliensis	cará	-	6	-	-	-	6	0,7	20
Oreochromis niloticus	tilápia	-	1	-	-	-	1	0,1	20
Abundância por ponto		**136**	**202**	**150**	**113**	**242**			
Riqueza por ponto		**11**	**17**	**17**	**10**	**26**			
Abundância total		**843 indivíduos**							
Riqueza total		**34 spp.**							

Dentre as espécies registradas, a ordem Characiformes apresenta a maior representatividade com 52%, seguido da ordem Siluriformes com 32%, e a ordem Cichliformes com 9% obtendo a menor representatividade.

O predomínio de Characiformes e Siluriformes na área de influência da PCH Cantu 2 corroboram com os resultados encontrados por outros autores para a região Neotropical (GUBIANI, 2006), sendo estas ordens de maiores representatividades na ictiofauna de sistemas fluviais sul-americanos, com leve superioridade de Characiformes.

Com relação à abundância, a espécie mais representativa foi *Bryconamericus* aff. *iheringii* (canivetinho), seguido de *Astyanax lacustris* (lambari-do-rabo-amarelo) e *Steindachnerina insculpta* (saguiru). Na abundância relativa, conforme a análise de porcentagem, não ocorreram espécies consideradas muito abundantes (AB% maior que 50%) e abundantes (AB% é menor que 50% e maior ou igual a 25%), sendo as espécies consideradas pouco abundantes (AB% é menor que 25%), com os maiores números para *Bryconamericus* aff. *iheringii* (23,7%), *Astyanax lacustris* (13,5%) e *Steindachnerina insculpta* (13,3%). Em relação à frequência, as espécies *Bryconamericus* aff. *iheringii*, *Astyanax lacustris* e *Acestrorhynchus lacustris* (peixe-cachorro) ocorreram em todos os pontos de amostragens nesta campanha.

Diante dos esforços amostrais realizados nesta campanha de monitoramento da ictiofauna, o ponto amostral JUS apresentou a maior abundância e riqueza de espécies,

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 542
Mov. 6

seguido do ponto RES, o qual apresenta a segunda maior abundância, apresentando a mesma riqueza que o ponto TVR, tendo o ponto MOM a menor riqueza e abundância. A Figura 5-1 demonstra os resultados obtidos no monitoramento.

Figura 5-1. Riqueza e abundância por pontos durante a 1ª campanha de amostragem de 2024 na área de influência da PCH Cantu 2.

Em relação aos pontos de amostragens, a CPUE e CPUB totais calculadas para os locais inventariados nesta campanha mostraram uma maior superioridade para a biomassa (CPUB) no ponto JUS, seguido do ponto TVR, e posteriormente o ponto MON. Para o número de indivíduos (CPUE), o ponto de maior representatividade foi o ponto TVR, seguido do ponto RES, e posteriormente do ponto JUS. O ponto RES apresenta a menor representatividade para biomassa (CPUB) e o ponto MON a menor representatividade para o número de indivíduos (CPUE). A maior representatividade em biomassa para o ponto JUS, ponto TVR e MON está relacionada à ocorrência de espécies de grande porte nestas áreas, o que justifica o ponto MON ter a menor representatividade em números de indivíduos, com o terceiro maior valor para a biomassa, conforme pode ser observado na Figura 5-2.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 543
Mov. 6

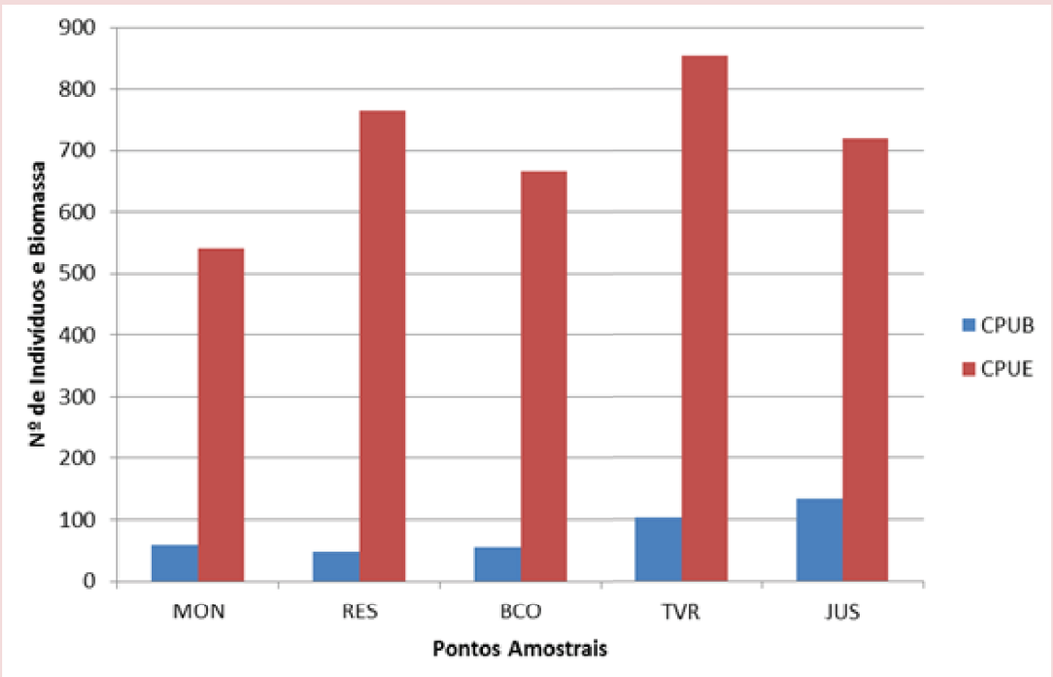


Figura 5-2. Captura por unidade de esforço em número (CPUE) e biomassa (CPUB) em 1000m² de rede*12h para os locais de amostragem durante a 1ª campanha de amostragem de 2024 na área de influência da PCH Cantu 2.

5.1.2 Curva de Rarefação

Para a elaboração da curva de acúmulo de espécies foi utilizado o programa Past®. A curva foi construída com base na riqueza local (diversidade *alpha*) em consoante ao modelo de área homogênea (com dados acumulados nos pontos amostrais).

A função para a construção dos parâmetros deu-se através da razão dos dias de amostragem (N = 05) e da riqueza das espécies dentro desse período amostral (N = 34 spp.). Curvas em azul representam o intervalo de confiança de 95% e a curva vermelha representa a curva média (Figura 5-3).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 544
Mov. 6

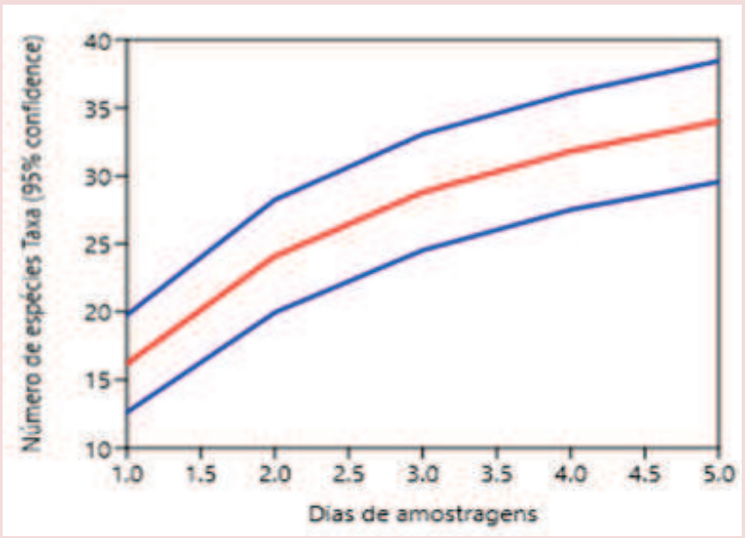


Figura 5-3. Curva de rarefação da ictiofauna. Curvas em azul representam o intervalo de confiança de 95% e em vermelho a média para os locais de amostragem durante a 1ª campanha de 2024 de amostragem na área de influência da PCH Cantu 2.

Com relação às amostragens da ictiofauna nos diferentes pontos amostrais nas áreas diretamente afetadas (ADA) do empreendimento, considera-se que a curva acumulativa da PCH Cantu 2 se demonstra assíntota, com uma sutil tendência à estabilização conforme demonstra o gráfico acima.

Apesar de a curva do coletor não ter completamente estabilizado, entendemos que o esforço amostral empregado no estudo é satisfatório. A não estabilização da curva do coletor é algo esperado em estudos de fauna, dada a dificuldade em amostrar todas as espécies presentes. Apenas em estudos de longo prazo é possível se aproximar de tal estimativa. Neste caso, apesar da proximidade entre riqueza verificada e riqueza estimada, significa que em toda a área amostrada novas espécies podem ser capturadas.

5.1.3 Parâmetros Ecológicos de Diversidade

Para que ocorra uma comparação entre os dados obtidos na presente campanha, foram utilizados parâmetros ecológicos de diversidade em relação à taxa de riqueza (S),

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 545
Mov. 6

Abundância (I), Dominância (D), equitabilidade (J) e Diversidade (índice de Shannon – H'). O Quadro 5-2 demonstra os dados de diversidades para ictiofauna na presente campanha.

Quadro 5-2. Parâmetros Ecológicos de Diversidade. riqueza (S), Abundância (I), Dominância (D), equitabilidade (J) e Diversidade (H').

Índices de diversidade					
	MON	**RES**	**BCO**	**TVR**	**JUS**
Riqueza (S)	11	17	17	10	26
Abundância (I)	136	202	150	113	242
Dominância (D)	0,2844	0,1256	0,092	0,2729	0,1153
Equitabilidade (J)	0,6533	0,8188	0,9043	0,6899	0,8101
Diversidade (H')	1,567	2,32	2,562	1,589	2,64

O índice de diversidade de Shannon é interpretado através dos valores expressos por H', onde os maiores resultados expressam maiores diversidades e valores menores expressam menores diversidades.

Os maiores valores de H' são atribuídos para JUS, seguidos dos pontos BCO e RES, indicando uma composição similar entre estas áreas, com dominância de poucas espécies e uma equitabilidade equivalente. Uma alta dominância indica que a amostra apresenta baixa riqueza e predomínio de um táxon sobre os demais.

5.1.4 Principais Característica Ecológicas e Graus de Ameaça

Entre as espécies inventariadas em relação à origem, apenas uma espécie é exótica (tilápia *Oreochromis niloticus*, de origem africana). As demais espécies são nativas da bacia hidrográfica qual pertence o empreendimento, não ocorrendo presença de espécies alóctones nem raras. As espécies exóticas provocam profundas alterações na ictiofauna, sendo consideradas a segunda principal causa da perda de biodiversidade no mundo (SMA, 2009).

Não houve espécies classificadas com algum grau de ameaça nas listas analisadas no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, Volume VI - Peixes em (ICMBio, 2018) e Norma Internacional 2023 (IUCN – *Red List of Threatened Species*) (IUCN, 2023). O Quadro 5-3 demonstra os dados sobre origem, guilda trófica e grau de ameaça.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 546
Mov. 6

Quadro 5-3. Espécies, guilda trófica, origem e status de conservação (LC – pouco preocupante, NC – não consta) da Ictiofauna registrada na 1ª campanha de monitoramento de 2024 nas áreas de influência da PCH Cantu 2.

Espécie	Guilda trófica	Origem	Status de ameaça	
			IUCN 2023	MMA 2018
Acestrorhynchus lacustres	carnívora	autóctone	LC	NC
Leporinus amblyrhynchus	insetívora	autóctone	LC	NC
Leporinus octofasciatus	onívora	autóctone	LC	NC
Leporinus striatus	onívora	autóctone	LC	NC
Megaleporinus obtusidens	onívora	autóctone	LC	NC
Schizodon nasutus	herbívora	autóctone	LC	NC
Astyanax lacustres	onívora	autóctone	LC	NC
Bryconamericus aff. *iheringii*	onívora	autóctone	LC	NC
Galeocharax gulo	carnívora	autóctone	LC	NC
Oligosarcus paranensis	carnívora	autóctone	LC	NC
Piabarchus stramineus	insetívora	autóctone	LC	NC
Piabina argentea	onívora	autóctone	LC	NC
Planaltina britskii	onívora	autóctone	LC	NC
Serrapinnus heterodon	onívora	autóctone	LC	NC
Cyphocharax modestus	detritívora	autóctone	LC	NC
Steindachnerina insculpta	detritívora	autóctone	LC	NC
Hoplias aff. *malabaricus*	carnívora	autóctone	LC	NC
Apareiodon piracicabae	detritívora	autóctone	LC	NC
Prochilodus lineatus	detritívora	autóctone	LC	NC
Serrasalmus maculatus	carnívora	autóctone	LC	NC
Hypostomus albopunctatus	detritívora	autóctone	LC	NC
Hypostomus ancistroides	detritívora	autóctone	LC	NC
Hypostomus cf. hermanni	detritívora	autóctone	LC	NC
Hypostomus cf. paulinus	detritívora	autóctone	LC	NC
Hypostomus cf. strigaticeps	detritívora	autóctone	LC	NC
Hypostomus commersoni	detritívora	autóctone	LC	NC
Hypostomus regani	detritívora	autóctone	LC	NC
Megalancistrus parananus	detritívora	autóctone	LC	NC
Rineloricaria latirostris	insetívora	autóctone	LC	NC
Pimelodus micróstoma	carnívora	autóctone	LC	NC
Rhamdia quelen	onívora	autóctone	LC	NC
Crenicichla jaguarensis	onívora	autóctone	LC	NC
Geophagus brasiliensis	onívora	autóctone	LC	NC
Oreochromis niloticus	onívora	exótica	LC	NC

Das guildas alimentares ocupadas pelas espécies da ictiofauna, encontrou-se a maioria das espécies onívoras e detritívoras com 35% cada, seguida de carnívoras com 18%, insetívoras com 9% e herbívora com menor representatividade de 3%.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 547
Mov. 6

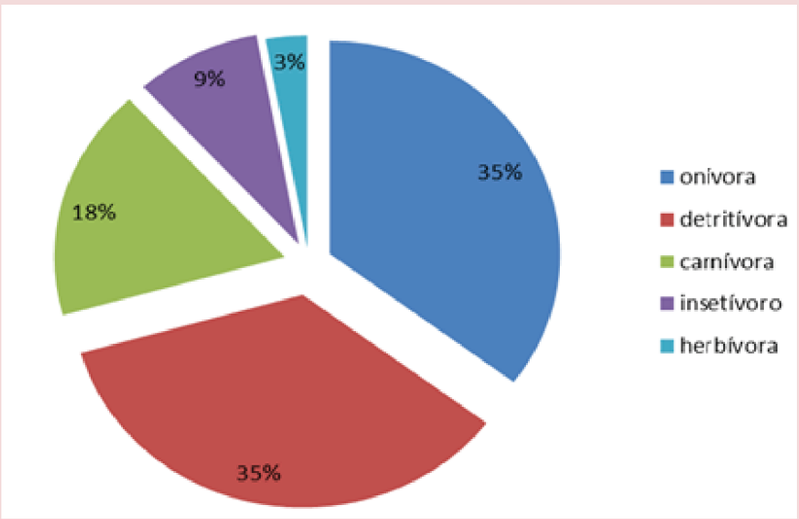


Figura 5-4. Distribuição das guildas alimentares das espécies de ictiofauna inventariadas na área de influência da PCH Cantu 2 na 1ª campanha de 2024.

A maioria das espécies são onívoras e detritívoras, com as espécies onívoras consideradas generalistas oportunistas. Tal cenário pode ser reflexo do barramento do rio Cantu, favorecendo o desenvolvimento de espécies onívoras, podendo ser consideradas generalistas oportunistas. Foram registradas seis espécies consideradas carnívoras, demonstrando bom suporte alimentar para os ambientes analisados.

5.1.5 Porte

As espécies capturadas na área de influência da PCH Cantu 2 foram classificadas de acordo com o comprimento padrão que apresentaram (Cp) em pequeno (0,1-20 cm), médio (20,1-40 cm) e grande porte (> 40,1cm), conforme demonstra o Quadro 5-4.

Quadro 5-4. Espécies, número de indivíduos, valores mínimos, máximos e médias de comprimento padrão (Cp) e classificação quanto ao tamanho das espécies capturadas na 1ª campanha de 2024 do monitoramento nas áreas de influência da PCH Cantu 2.

Espécie	Comprimento Padrão (cm)				Porte
	N	min.	máx	media	
Acestrorhynchus lacustres	60	11,2	27,9	16,87	médio
Leporinus amblyrhynchus	3	8,4	11,9	10,15	pequeno
Leporinus octofasciatus	10	12,8	38,6	20,35	médio
Leporinus striatus	3	5,1	5,7	5,5	pequeno

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 548
Mov. 6

Espécie	Comprimento Padrão (cm)				Porte
	N	min.	máx	media	
Megaleporinus obtusidens	1	50,6	50,6	50,6	grande
Schizodon nasutus	10	12,2	25,2	20,39	médio
Astyanax lacustris	114	6,2	12,3	8,7	pequeno
Bryconamericus aff. *iheringii*	200	4,2	7,2	5,3	pequeno
Galeocharax gulo	19	8,6	25,2	15,2	médio
Oligosarcus paranensis	11	9,9	12,2	11,14	pequeno
Piabarchus stramineus	49	3,4	6,5	4,4	pequeno
Piabina argentea	5	5,8	7,7	6,8	pequeno
Planaltina britskii	6	2,7	3,9	3,1	pequeno
Serrapinnus heterodon	28	2,9	4	3,3	pequeno
Cyphocharax modestus	3	10	13,9	11,4	pequeno
Steindachnerina insculpta	112	9,2	14,5	11,87	médio
Hoplias aff. *malabaricus*	2	21	40,7	30,85	grande
Apareiodon piracicabae	38	4,3	7,4	5,5	pequeno
Prochilodus lineatus	5	39,9	58,7	47,78	grande
Serrasalmus maculatus	1	16,2	16,2	16,2	pequeno
Hypostomus albopunctatus	29	10,5	22,7	16,39	médio
Hypostomus ancistroides	5	9,2	16,8	13,1	pequeno
Hypostomus cf. hermanni	7	11	13,9	12,5	pequeno
Hypostomus cf. paulinus	11	8,8	13,2	11,57	pequeno
Hypostomus cf. strigaticeps	27	9,7	16,1	13,02	pequeno
Hypostomus commersoni	18	11,8	35,4	20,92	médio
Hypostomus regani	18	7,5	26,4	12,71	médio
Megalancistrus parananus	2	14,2	26,4	20,3	médio
Rineloricaria latirostris	1	11,7	11,7	11,7	pequeno
Pimelodus microstoma	15	14,8	24,2	18,11	médio
Rhamdia quelen	2	18	29,5	23,75	médio
Crenicichla jaguarensis	21	10,1	16,1	12,57	pequeno
Geophagus brasiliensis	6	5,1	6,8	5,6	pequeno
Oreochromis niloticus	1	6,1	6,1	6,1	pequeno

De acordo com os padrões estipulados para o tamanho das espécies, a maioria delas é de pequeno porte (59%). As espécies de médio porte representam 32% e de grande porte 9%. As espécies de grande porte são a piapara (*Megaleporinus obtusidens*), a traíra (*Hoplias* aff. *malabaricus*) e o curimba (*Prochilodus lineatus*) (Figura 5-5).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 549
Mov. 6

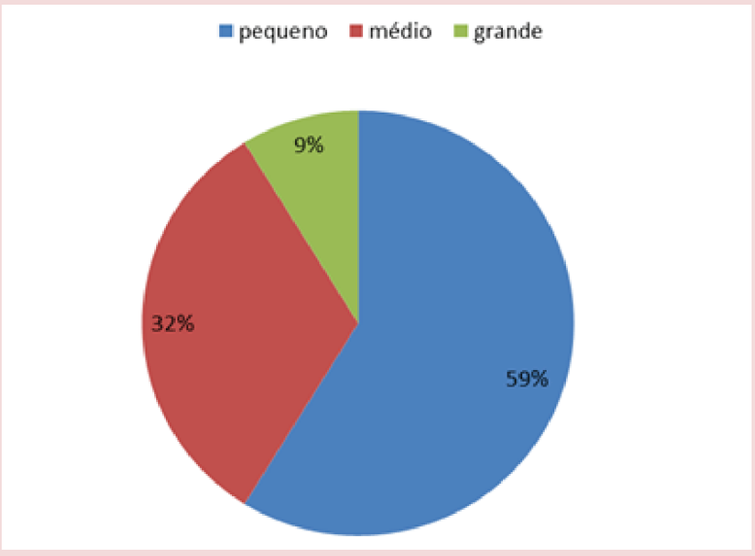


Figura 5-5. Porte das espécies de ictiofauna inventariadas na área de influência da PCH Cantu 2 na 1ª campanha de 2024.

5.1.6 Estratégias de Reprodução

Na presente campanha na área de influência da PCH Cantu 2, a maioria das espécies (19 sp.) foi enquadrada em SI (sem informação na literatura). Duas espécies capturadas são classificadas como migradoras de longa distância (MIG), *Megaleporinus obtusidens* e *Prochilodus lineatus*. As espécies definidas como sedentárias ou migradoras de curta distância sem cuidado parental (SSC) foram representadas por 7 espécies, *Acestrorhynchus lacustris, Leporinus octofasciatus, Schizodon nasutus, Astyanax lacustris, Cyphocharax modestus*, *Steindachnerina insculpta* e *Rhamdia quelen*, seguidas das espécies sedentárias ou migradoras de curta distância com cuidado parental (SCC), que totalizaram 6 espécies, *Hoplias* aff. *malabaricus, Serrasalmus maculatus, Geophagus brasiliensis*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus regani* e *Oreochromis niloticus*. Nas amostragens não foram registradas espécies sedentárias ou migradoras de curta distância com fecundação interna (SFI) (Figura 5-6).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 550
Mov. 6

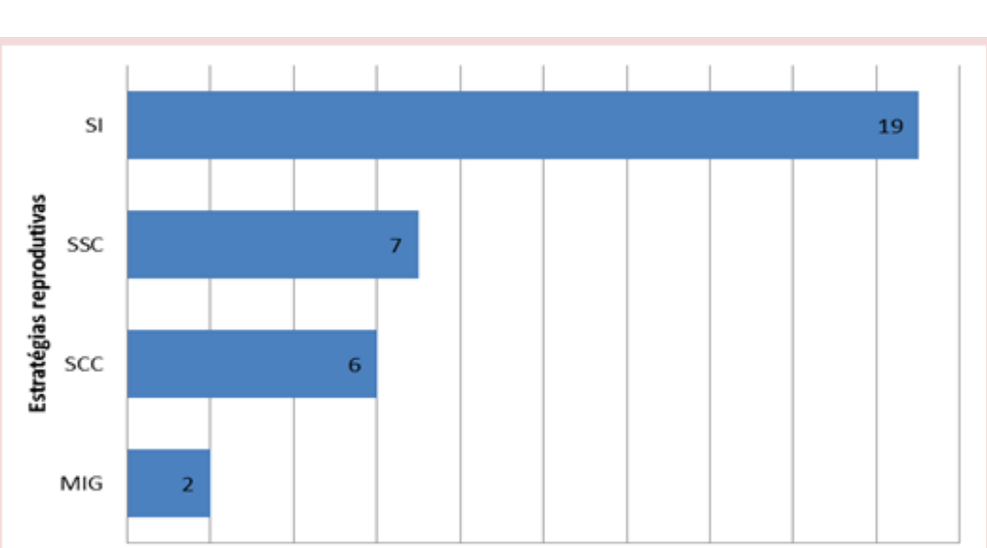


Figura 5-6. Estratégias reprodutivas das espécies (MIG = migrador de longa distância; SSC = sedentária ou migrador de curta distância sem cuidado parental; SCC = sedentária ou migrador de curta distância com cuidado parental; SI = sem informação) capturadas na área de influência da PCH Cantu 2 na 1ª campanha de 2024.

5.1.7 Registros fotográficos da campanha

Foto 5-1. Peixe-cachorro (*Acestrorhynchus lacustres*).

Foto 5-2. Chimbore (*Leporinus amblyrhynchus*).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 551
Mov. 6

Foto 5-3. Piau-flamengo (*Leporinus octofasciatus*).

Foto 5-4. Ferreirinha (*Leporinus striatus*).

Foto 5-5. Taguara (*Schizodon nasutus*).

Foto 5-6. Lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax lacustris*).

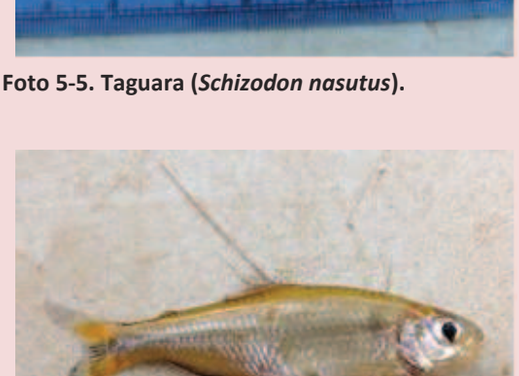


Foto 5-7. Canivetinho (*Bryconamericus aff. iheringii*).

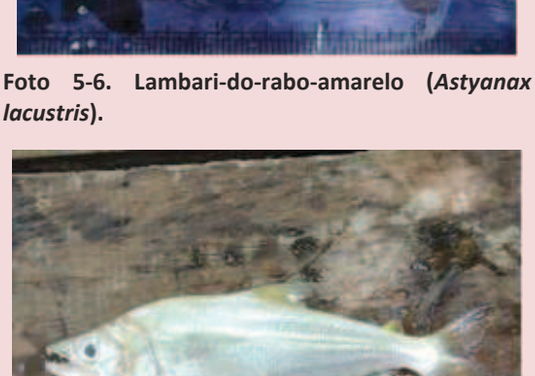


Foto 5-8. Cigarra (*Galeocharax gulo*).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 552
Mov. 6

Foto 5-9. Dentudo (*Oligosarcus paranensis*).

Foto 5-10. Canivetinho (*Piabarchus stramineus*).

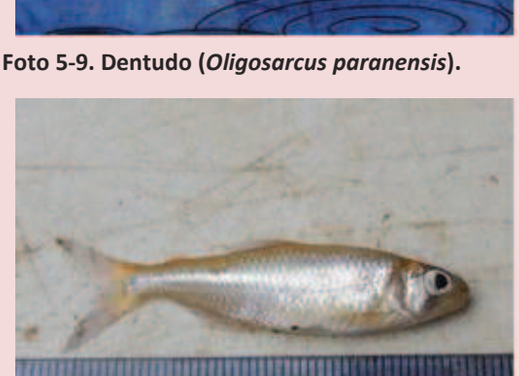


Foto 5-11. Piaba (*Piabina argentea*).

Foto 5-12. Piquira (*Planaltina britskii*).

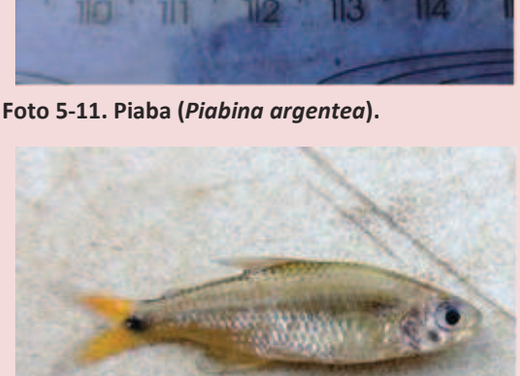


Foto 5-13. Piquira (*Serrapinnus heterodon*).

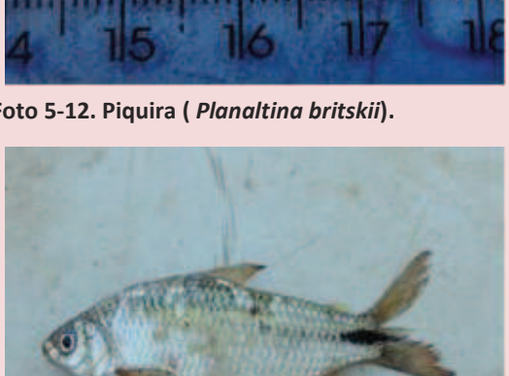


Foto 5-14. Saguiru (*Cyphocharax modestus*).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 553
Mov. 6

Foto 5-15. Saguiru (*Steindachnerina insculpta*).

Foto 5-16. Traíra (*Hoplias* aff. *malabaricus*).

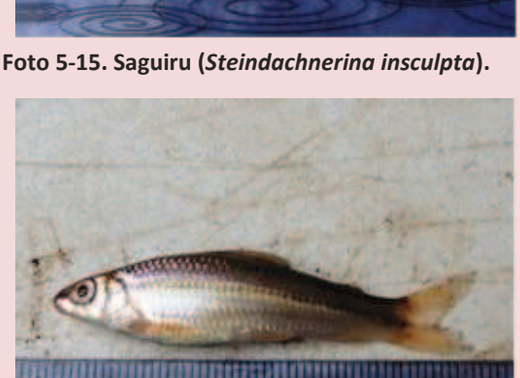


Foto 5-17. Canivete (*Apareiodon piracicabae*).

Foto 5-18. Curimba (*Prochilodus lineatus*).

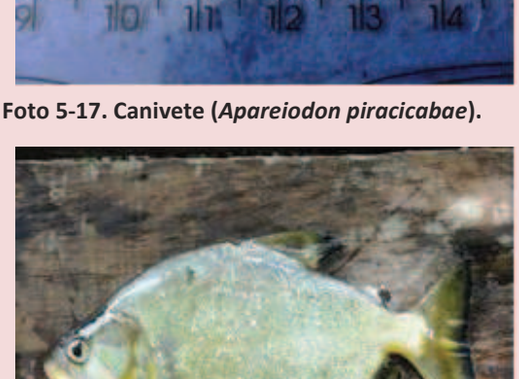


Foto 5-19. Piranha (*Serrasalmus marginatus*).

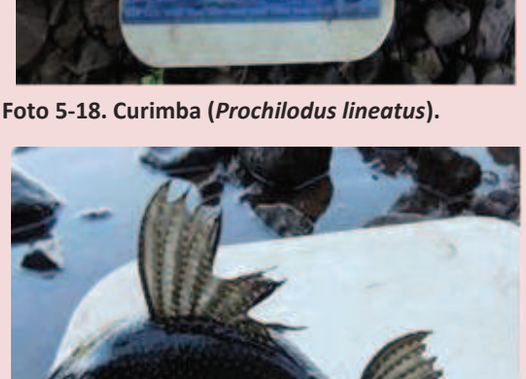


Foto 5-20. Cascudo (*Hypostomus albopunctatus*).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 554
Mov. 6

Foto 5-21. Cascudo (*Hypostomusancistroides*).

Foto 5-22. Cascudo (*Hypostomus commersoni*).

Foto 5-23. Cascudo (*Hypostomus* cf. *hermanni*).

Foto 5-24. Cascudo (*Hypostomus cf. paulinus*).

Foto 5-25. Cascudo (*Hypostomus* cf. *strigaticeps*).

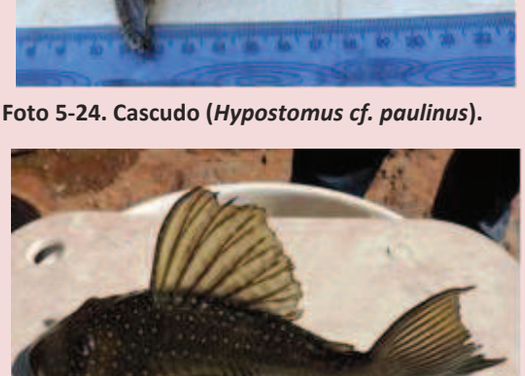


Foto 5-26. Cascudo (*Hypostomus regani*).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 555
Mov. 6

Foto 5-27. Cascudo-abacaxi (*Megalancistrus parananus*).

Foto 5-28. Cascudo-viola (*Rineloricaria latirostris*).

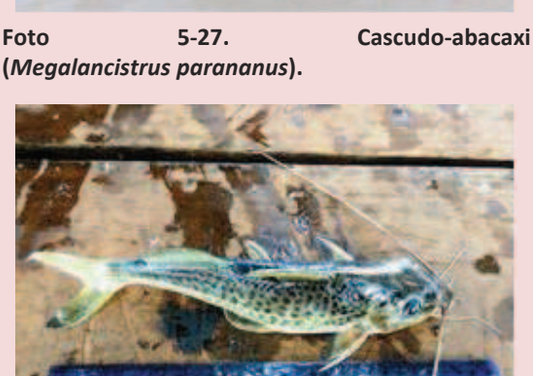


Foto 5-29. Mandi (*Pimelodus microstoma*).

Foto 5-30. Bagre (*Rhamdia quelen*).

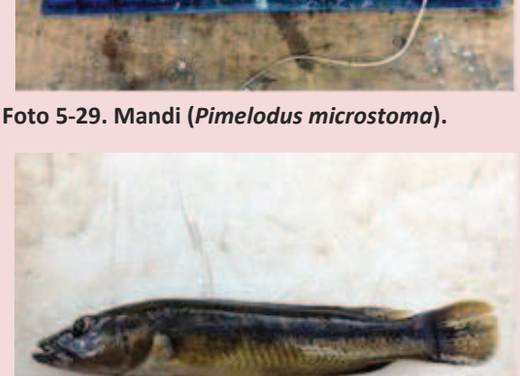


Foto 5-31. Joaninha (*Crenicichla jaguarensis*).

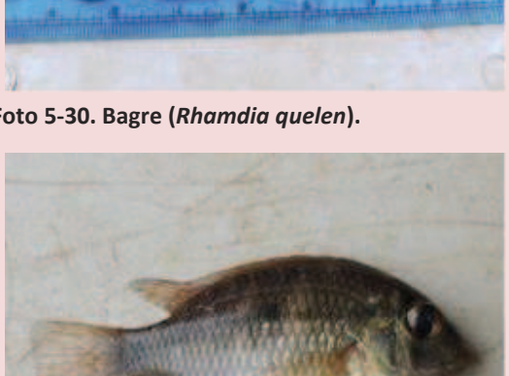


Foto 5-32. Cará (*Geophagus brasiliensis*).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 556
Mov. 6

Foto 5-33. Tilápia (*Oreochromis niloticu*).

Foto 5-34. Piapara (*Megaleporinus obtusidens*).

5.2 Dados Durante a Vigência da AA nº 57152 (abr/2022 a abr/2024)

De acordo com a Autorização Ambiental nº 57152, protocolo 182092444, emitida em 20 de abril de 2022 com validade de dois anos (20/04/2024) conforme o item 6 da mesma documentação, para o monitoramento da ictiofauna foram realizadas campanhas sazonais, semestralmente, durante a atual fase de operação, sendo até neste período executadas 5 campanhas, com os métodos e pontos amostrais conforme descreve o **item 0** deste documento. As campanhas contempladas nesta análise foram realizadas nos seguintes períodos: junho de 2022 (inverno), outubro de 2022 (primavera), março de 2023 (outono), outubro de 2023 (primavera) e fevereiro de 2024 (verão).

5.2.1 Riqueza Específica, Composição e Abundância

Para os resultados das atividades de campo nas cinco campanhas de amostragens executadas, foi registrado um total de 3.293 indivíduos, pertencentes a 42 espécies, 14 famílias e 5 ordens taxonômicas (Quadro 5-15). A avaliação da riqueza específica foi obtida através da riqueza numérica, ou seja, da contagem de espécies capturadas durante o levantamento nos pontos amostrais.

A abundância das espécies foi dada pela relação entre o fator da abundância total de uma espécie e o número total de espécimes capturados. A relação indica quais

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 557
Mov. 6

espécies são muito abundantes (AB% maior que 50%,); abundantes (AB% é menor que 50% e maior ou igual a 25%,) ou pouco abundantes (AB% é menor que 25%). E também foi calculada a porcentagem de frequência das espécies (FO%) entre os pontos de amostragens. A partir desta relação pode-se estimar a importância ecológica de cada táxon nos locais amostrados.

Quadro 5-5. Espécies da ictiofauna registradas entre as campanhas de monitoramento de 2022 e 2024 na área de influência da PCH Cantu 2.

Táxon	Nome Popular	Pontos Amostrais					Total	AB%	FO%
		MON	RES	TVR	BCO	JUS			
ORDEM CHARACIFORMES									
Família Acestrorhynchidae									
Acestrorhynchus lacustris	peixe-cachorro	16	78	8	10	3	115	3,5	100
Família Anostomidae									
Leporinus amblyrhynchus	chimbore	-	-	2	14	1	17	0,5	60
Leporinus octofasciatus	piau-flamengo	14	8	19	-	22	63	1,9	80
Leporinus striatus	ferreirinha	-	4	-	-	-	4	0,1	20
Megaleporinus obtusidens	piapara	1	3	5	-	12	21	0,6	80
Schizodon nasutus	taguara	1	5	43	1	4	54	1,6	100
Família Characidae									
Astyanax lacustris	lambari-do-rabo-amarelo	56	141	61	131	64	453	13,8	100
Bryconamericus aff. iheringii	canivetinho	149	200	209	306	341	1205	36,6	100
Galeocharax gulo	cigarra	8	44	-	8	-	60	1,8	60
Oligosarcus paranensis	dentudo	-	8	-	21	23	52	1,6	60
Piabarchus stramineus	canivetinho	7	48	57	55	136	303	9,2	100
Piabina argentea	piaba	-	-	3	26	23	52	1,6	60
Planaltina britskii	piquira	-	-	-	-	24	24	0,7	20
Psalidodon fasciatus	lambari-do-rabo-vermelho	-	-	-	-	12	12	0,4	20
Serrapinnus heterodon	piquira	-	19	8	-	69	96	2,9	60
Família Curimatidae									
Cyphocharax modestus	saguiru	-	3	-	-	-	3	0,1	20
Steindachnerina brevipinna	saguiru	-	6	-	-	5	11	0,3	40
Steindachnerina insculpta	saguiru	74	20	-	49	4	147	4,5	80
Família Erytrinidae									
Hoplias aff. malabaricus	traíra	2	2	1	5	-	10	0,3	80
Hoplias sp.	traíra	-	-	-	1	-	1	0,0	20
Família Parodontidae									
Apareiodon piracicabae	canivete	-	76	-	11	35	122	3,7	60
Família Prochilodontidae									
Prochilodus lineatus	curimba	-	-	11	-	8	19	0,6	40
Família Serrasalmidae									
Serrasalmus maculatus	piranha	-	12	-	-	-	12	0,4	20
ORDEM SILURIFORMES									
Família Loricariidae									
Ancistrus sp.	cascudo	-	-	-	1	-	1	0,0	20
Hypostomus albopunctatus	cascudo	-	-	60	-	36	96	2,9	40
Hypostomus ancistroides	cascudo	1	2	-	-	2	5	0,2	60

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 558
Mov. 6

Táxon	Nome Popular	Pontos Amostrais					Total	AB%	FO%
		MON	RES	TVR	BCO	JUS			
Hypostomus cf. hermanni	cascudo	-	-	7	-	8	15	0,5	40
Hypostomus cf. paulinus	cascudo	-	-	2	1	18	21	0,6	60
Hypostomus cf. strigaticeps	cascudo	-	-	34	7	21	62	1,9	60
Hypostomus commersoni	cascudo	3	-	21	-	10	34	1,0	60
Hypostomus regani	cascudo	2	-	31	1	3	37	1,1	80
Megalancistrus parananus	cascudo-abacaxi	-	-	-	-	2	2	0,1	20
Rineloricaria latirostris	cascudo-viola	-	-	-	-	1	1	0,0	20
Família Heptapteridae									
Rhamdia quelen	bagre	1	2	-	1	6	10	0,3	80
Pimelodella gracilis	mandi-chorão	-	-	5	-	-	5	0,2	20
Família Pimelodidae									
Pimelodus microstoma	mandi	2	-	26	3	6	37	1,1	80
ORDEM CICHLIFORMES									
Família Cichlidae									
Crenicichla jaguarensis	joaninha	1	19	9	-	22	51	1,5	80
Geophagus brasiliensis	cará	4	39	-	13	-	56	1,7	60
Oreochromis niloticus	tilápia	-	1	-	-	-	1	0,0	20
ORDEM GYMNOTIFORMES									
Família Gymnotidae									
Eigenmannia virescens	peixe-espada	-	-	-	-	1	1	0,0	20
Gymnotus sylvius	tuvira	-	-	-	1	-	1	0,0	20
ORDEM CYPRINIFORMES									
Família Cyprinidae									
Cyprinus carpio	carpa	-	1	-	-	-	1	0,1	20
Abundância por ponto		**342**	**741**	**622**	**666**	**922**			
Riqueza por ponto		**17**	**23**	**21**	**21**	**30**			
Abundância total		**3293 indivíduos**							
Riqueza total		**42 spp.**							

Do total das espécies registradas, a ordem Characiformes apresentou a maior representatividade com 54,8%, seguido da ordem Siluriformes com 31%, Cichliformes com 7,1%, Gimnotiformes com 4,8% e com menor representatividade Cipriniformes 2,3%, com apenas um representante.

O predomínio de Characiformes e Siluriformes na área de influência da PCH Cantu 2 corroboram com os resultados encontrados por outros autores para a região Neotropical (GUBIANI, 2006), sendo estas ordens de maior representatividade na ictiofauna de sistemas fluviais sul-americanos, com superioridade de Characiformes.

Com relação à abundância, a espécie mais representativa foi *Bryconamericus* aff. *iheringii*, considerada abundante (36,6%) seguido das espécies consideradas pouco abundantes *Astyanax lacustris* (13,8%) e a espécie *Piabarchus stramineus* (9,2%). As

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 559
Mov. 6

demais espécies não atingiram 5% de representatividade. Em relação à frequência, as espécies *Bryconamericus* aff. *iheringii*, *Astyanax lacustris*, *Piabarchus stramineus*, *Acestrorhynchus lacustris* e *Schizodon nasutus* ocorreram em todos os pontos de amostragens.

Diante dos esforços amostrais realizados no monitoramento das cinco campanhas realizadas, o ponto amostral JUS apresentou a maior abundância e riqueza dos espécimes, seguido do ponto RES, posteriormente BCO e TVR com a mesma riqueza. Entretanto, BCO tem a maior abundância que TVR, com o ponto MON a menor riqueza e abundância. A Figura 5-17 demonstra os resultados obtidos no monitoramento das cinco campanhas analisadas.

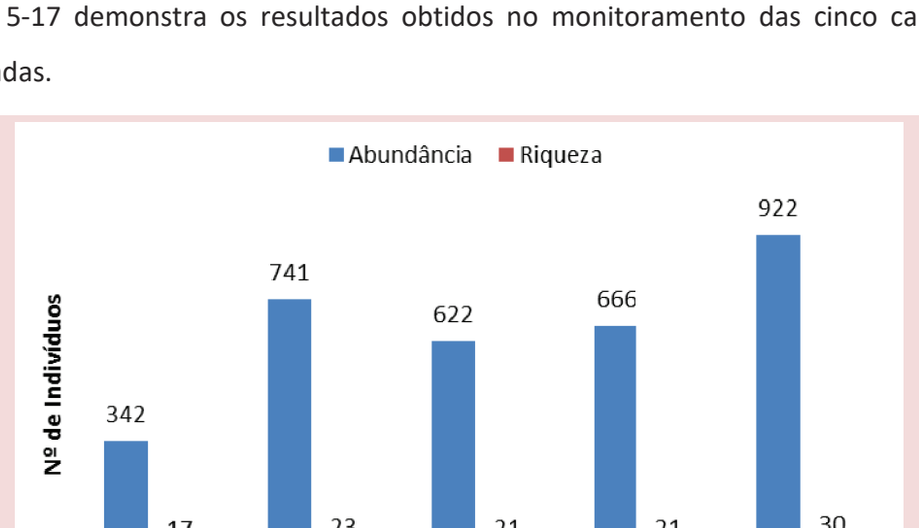


Figura 5-7. Riqueza e abundância por pontos durante o monitoramento de ictiofauna na área de influência da PCH Cantu 2, durante as 5 campanhas de amostragens entre 2022 e 2024.

Em relação à riqueza e abundância, o ponto de maior representatividade foi o ponto JUS, ponto a jusante do barramento. Estudos demonstram uma propensão de aumento no número de espécies e de exemplares a partir da nascente em direção à foz (GARUTTI, 1988; BENNENMANN *et al.*, 1995, *apud* VIEIRA; SHIBATA, 2007).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 560
Mov. 6

O segundo ponto de maior abundância e riqueza foi RES, ambiente lêntico formado pelo reservatório. Segundo Agostinho (2016), a composição de espécies e a colonização de um reservatório é dependente do processo que as afetam e quais eram as pré-existentes no ambiente anteriormente à formação do reservatório. Devido a isso, a ictiofauna resultante é menos diversificada em comparação a do rio formador (AGOSTINHO et al., 1997), tendo na presente campanha um resultado oposto para o ponto RES, podendo estar relacionado ao tempo da formação do barramento e tais impactos não observados para a ictiofauna local.

Para o ponto TVR, por se encontrar a jusante do barramento e conforme sua característica, a tendência é que se formem acúmulos de peixes no sopé das barragens (SILVA; MARTINEZ 2010). Resultados como este podem ser considerados um dos impactos observados quando da construção de barragens para geração de energia elétrica, que é a interrupção de rotas migratórias dos peixes (AGOSTINHO *et al.*, 1993).

Diante dos esforços amostrais realizados, entre as cinco campanhas de ictiofauna nos pontos amostrais avaliados, a primeira campanha realizada na estação de estiagem (junho de 2022) se destaca por ter apresentado a menor abundância (354 indivíduos) e riqueza (22 spp.), ao passo que a quinta campanha realizada na estação chuvosa (abril de 2024) se destaca por ter alcançado a maior abundância (842 indivíduos) e riqueza (34 spp.), das espécies ícticas. A Figura 5-8 demonstra os resultados obtidos no monitoramento em cada campanha executada.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 561
Mov. 6

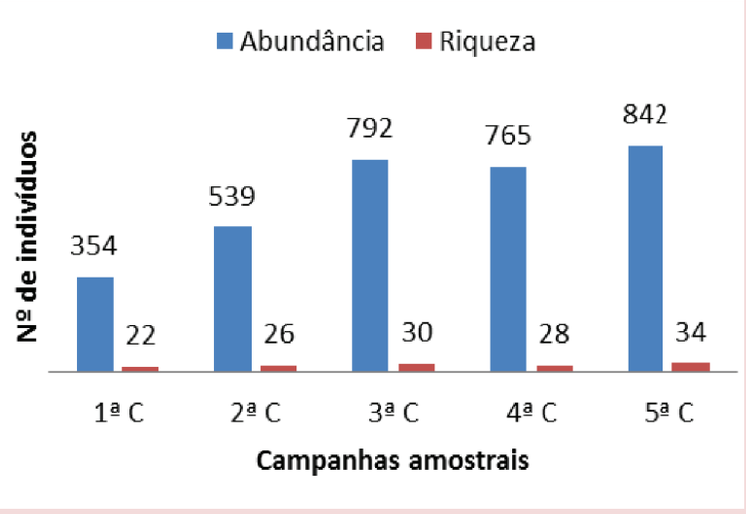


Figura 5-8. Riqueza e abundância por pontos durante as 5 campanhas do monitoramento de ictiofauna entre 2022 e 2024 na área de influência da PCH Cantu 2.

O resultado da maior abundância e riqueza nas campanhas executadas está próximo do esperado e ligado à sazonalidade para ictiofauna, com as campanhas na estação chuvosa apresentando uma maior abundância e riqueza (2ª C, 4ª C e 5ª C), comparada para o mesmo ano as campanhas que as antecedem na estação seca (1ª C, 3ª C e 4ª C). Este resultado é devido ao aumento das temperaturas, chuvas e deslocamento dos cardumes próximo ao período de piracema, fatores que corroboram com o maior número de abundância e riqueza das espécies na estação chuvosa.

Em relação aos pontos de amostragens, a CPUE e CPUB totais calculadas para os locais inventariados no monitoramento das cinco campanhas amostrais, a quinta campanha, seguida da quarta campanha, apresentaram a maior representatividade em biomassa (CPUB) e número de indivíduos (CPUE), capturados nas redes de espera, resultado este relacionado à maior abundância de espécies capturadas de grande porte nesta campanha, tendo a primeira campanha a menor representatividade.

Em relação aos pontos de amostragens, a maior superioridade para o número de indivíduos foi para o ponto TVR, seguido do ponto RES, e em biomassa a maior representatividade para o ponto JUS seguido do TVR. A maior representatividade em

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 562
Mov. 6

biomassa para estes pontos JUS e TVR está relacionada à maior abundância de espécies capturadas de grande porte nestas áreas, principalmente *Megaleporinus obtusidens*, *Leporinus octofasciatus* e *Prochilodus lineatus,* tendo o ponto MON com a menor representatividade para CPUE indivíduos, e o ponto de menor representatividade em biomassa foi ponto BCO. A disparidade referente ao número de capturas de indivíduos e a biomassa está relacionada ao porte das espécies capturadas, fazendo com que o ponto BCO, mesmo com maior abundância que o ponto MON, apresentasse uma menor biomassa para a área, conforme pode ser observado na Figura 5-9.

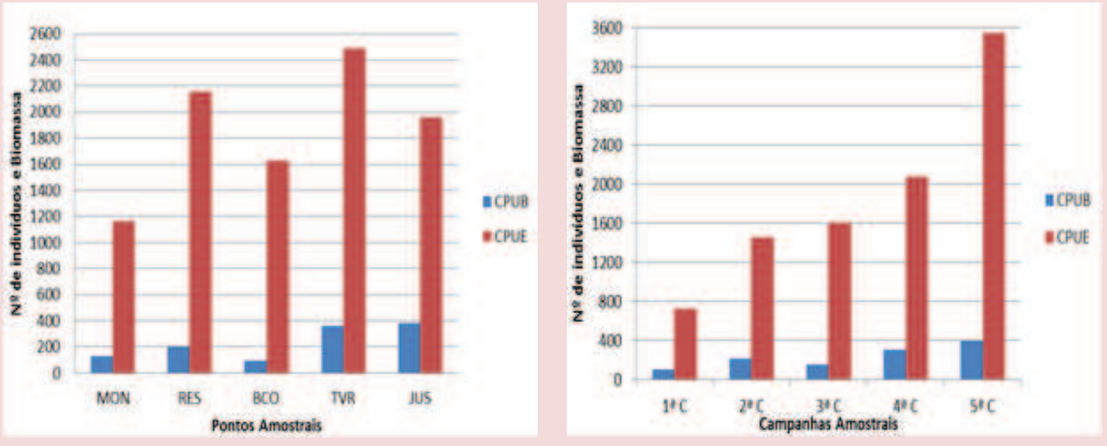


Figura 5-9. Captura por unidade de esforço em número (CPUE) e biomassa (CPUB) em 1000m² de rede*12h para os locais de amostragem durante o monitoramento da ictiofauna na área de influência da PCH Cantu 2, e nas 5 campanhas amostrais entre 2022 e 2024.

5.2.2 Curva de Rarefação

Para a elaboração da curva de acúmulo de espécies foi utilizado o programa Past®. A curva foi construída com base na riqueza local (diversidade *alpha*) em consoante ao modelo de área homogênea (com dados acumulados nos pontos amostrais).

A função para a construção dos parâmetros deu-se através da razão dos dias de amostragem (N = 25) e da riqueza das espécies dentro desse período amostral (N = 42 spp.). Curvas em azul representam o intervalo de confiança de 95% e a curva vermelha representa a curva média (Figura 5-10).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 563
Mov. 6

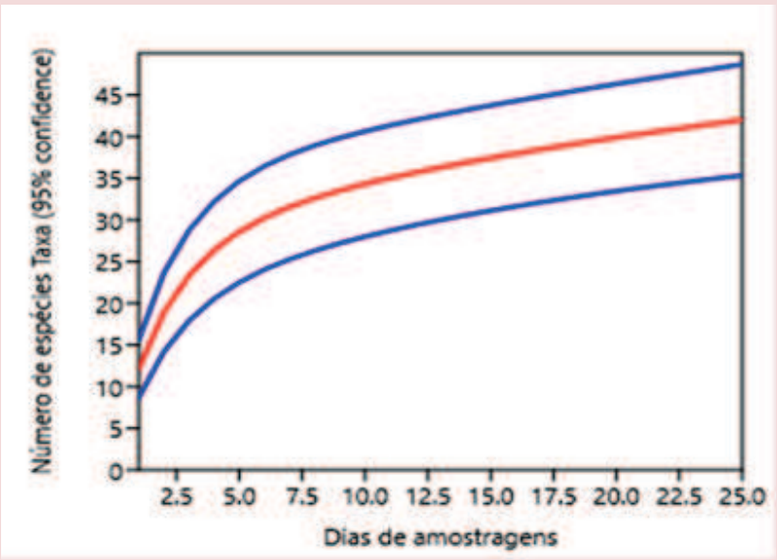


Figura 5-10. Curva de rarefação da ictiofauna. Curvas em azul representam o intervalo de confiança de 95% e em vermelho a média para os locais de amostragem durante o monitormaneto da ictiofauna na área de influência da PCH Cantu 2 nas 5 campanhas realizadas entre 2022 e 2024.

Com relação às amostragens da ictiofauna nos diferentes pontos amostrais na área de influência do empreendimento, considera-se que a curva acumulativa de PCH Cantu 2 se demonstra assíntota, com uma tendência de estabilização conforme demonstra o gráfico acima.

Apesar de a curva do coletor não ter completamente estabilizado, entendemos que o esforço amostral empregado no estudo é satisfatório. A não estabilização da curva do coletor é algo esperado em estudos de fauna, dada a dificuldade em amostrar todas as espécies presentes. Apenas em estudos de longo prazo é possível se aproximar de tal estimativa. Neste caso, apesar da proximidade entre riqueza verificada e riqueza estimada, significa que em toda a área amostrada novas espécies podem ser capturadas.

5.2.3 Parâmetros Ecológicos de Diversidade

Para que ocorra uma comparação entre os dados obtidos no monitoramento da ictiofauna, foram utilizados parâmetros de diversidade em relação à taxa de riqueza (S), Abundância (I), Dominância (D), equitabilidade (J) e Diversidade (índice de Shannon - H').

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 564
Mov. 6

O Quadro 5-6 demonstra os dados de diversidades para ictiofauna das cinco campanhas executadas.

Quadro 5-6. Parâmetros Ecológicos de diversidade. riqueza (S), Abundância (I), Dominância (D), equitabilidade (J) e Diversidade (índice de Shannon - H').

Índices de diversidade					
	MON	**RES**	**TVR**	**BCO**	**JUS**
Riqueza (S)	17	23	21	21	30
Abundância (I)	342	741	622	666	922
Dominância (D)	0,2686	0,1439	0,1555	0,2662	0,1767
Equitabilidade (J)	0,6001	0,7338	0,7657	0,6011	0,6974
Diversidade (H')	1,7	2,301	2,331	1,83	2,372

O índice de Diversidade de Shannon é interpretado através dos valores expressos por H', onde os maiores resultados expressam maior diversidade e valores menores expressam menor diversidade, e possível presença de espécies raras.

Os maiores valores de H atribuídos para JUS, seguido do ponto TVR e RES, com dominância de poucas espécies e equitabilidade, com o ponto MON, seguido do ponto BCO, indicando os menores valores para H', apresentando uma menor diversidade. Uma alta dominância indica que a amostra apresenta baixa riqueza e sobressalência de um táxon sobre os demais, com estes pontos (MON e BCO) apresentando a maior dominância entre os demais, consequentemente a menor equitabilidade, porém os pontos amostrados não apresentam alta dominância.

5.2.4 Principais Características Ecológicas e Graus de Ameaça

Entre as espécies inventariadas em relação à origem, apenas duas espécies são exóticas, a carpa (*Cyprinus carpio*, de origem asiática) e a tilápia (*Oreochromis niloticus*, de origem africana). As demais espécies são nativas da bacia hidrográfica qual pertence o empreendimento, não ocorrendo presença de espécies alóctones nem raras. As espécies exóticas provocam profundas alterações na ictiofauna sendo considerada a segunda principal causa da perda de biodiversidade no mundo (SMA, 2009).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 565
Mov. 6

Não houve espécies classificadas com algum grau de ameaça nas listas analisadas, Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, Volume VI - Peixes em (ICMBio, 2018) e Norma Internacional 2023 (IUCN – *Red List of Threatened Species*) (IUCN, 2023), nem espécies raras ou endêmicas. O Quadro 5-7 demonstra os dados sobre origem, guilda trófica, e grau de ameaça.

Quadro 5-7. Espécies, guilda trófica, origem e status de conservação (LC – pouco preocupante, NC – não consta) da Ictiofauna registrada no monitoramento nas áreas de influência da PCH Cantu 2 nas 5 campanhas realizadas. Espécies com * não foram avaliadas por serem identificadas até o gênero.

Espécie	Guilda trófica	Origem	Status de ameaça	
			IUCN	MMA 2018
Acestrorhynchus lacustris	carnívora	autóctone	LC	NC
Ancistrus sp.*				
Apareiodon piracicabae	detritívora	autóctone	LC	NC
Astyanax lacustres	onívora	autóctone	LC	NC
Bryconamericus aff. *iheringii*	onívora	autóctone	LC	NC
Crenicichla jaguarensis	onívora	autóctone	LC	NC
Cyphocharax modestus	detritívora	autóctone	LC	NC
Cyprinus carpio	onívora	exótica	LC	NC
Eigenmannia virescens	insetívora	autóctone	LC	NC
Galeocharax gulo	carnívora	autóctone	LC	NC
Geophagus brasiliensis	onívora	autóctone	LC	NC
Gymnotus sylvius	carnívora	autóctone	LC	NC
Hoplias aff. *malabaricus*	carnívora	autóctone	LC	NC
Hoplias sp.*				
Hypostomus albopunctatus	detritívora	autóctone	LC	NC
Hypostomus ancistroides	detritívora	autóctone	LC	NC
Hypostomus cf. *hermanni*	detritívora	autóctone	LC	NC
Hypostomus cf. paulinus	detritívora	autóctone	LC	NC
Hypostomus cf. strigaticeps	detritívora	autóctone	LC	NC
Hypostomus commersoni	detritívora	autóctone	LC	NC
Hypostomus regani	detritívora	autóctone	LC	NC
Leporinus amblyrhynchus	insetívora	autóctone	LC	NC
Leporinus octofasciatus	onívora	autóctone	LC	NC
Leporinus striatus	onívora	autóctone	LC	NC
Megalancistrus parananus	detritívora	autóctone	LC	NC
Megaleporinus obtusidens	onívora	autóctone	LC	NC
Oligosarcus paranensis	carnívora	autóctone	LC	NC
Oreochromis niloticus	onívora	exótica	LC	NC
Piabarchus stramineus	insetívora	autóctone	LC	NC
Piabina argentea	onívora	autóctone	LC	NC
Pimelodella gracilis	onívora	autóctone	LC	NC
Pimelodus micróstoma	carnívora	autóctone	LC	NC
Planaltina britskii	onívora	autóctone	LC	NC

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 566
Mov. 6

Espécie	Guilda trófica	Origem	Status de ameaça	
			IUCN	MMA 2018
Prochilodus lineatus	detritívora	autóctone	LC	NC
Psalidodon fasciatus	onívora	autóctone	LC	NC
Rhamdia quelen	onívora	autóctone	LC	NC
Rineloricaria latirostris	insetívora	autóctone	LC	NC
Schizodon nasutus	herbívora	autóctone	LC	NC
Serrapinnus heterodon	onívora	autóctone	LC	NC
Serrasalmus maculatus	carnívora	autóctone	LC	NC
Steindachnerina brevipinna	detritívora	autóctone	LC	NC
Steindachnerina insculpta	detritívora	autóctone	LC	NC

Das guildas alimentares ocupadas pelas espécies da ictiofauna, encontrou-se a maioria das espécies onívora (37%), seguida de detritívora (32%), carnívora (18%), insetívora (10%), e herbívora com menor representatividade (3%) (Figura 5-11).

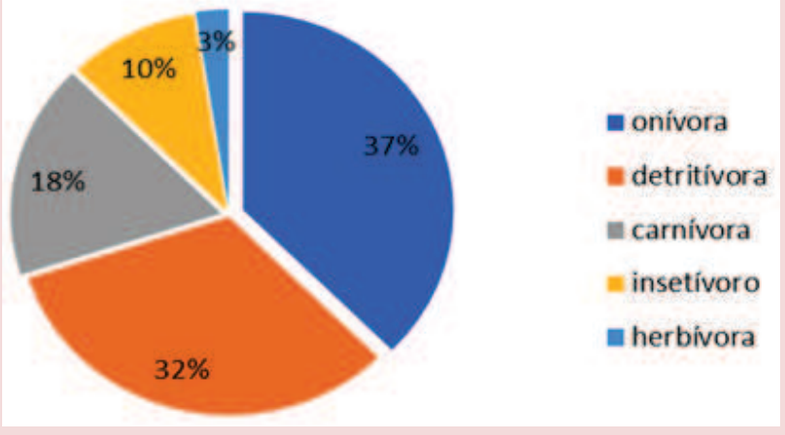


Figura 5-11. Distribuição das guildas alimentares das espécies de ictiofauna inventariadas na área de influência da PCH Cantu 2 nas 5 campanhas realizadas.

A maioria das espécies é onívora, consideradas generalistas oportunistas. Tal cenário pode ser reflexo do barramento do rio Cantu, favorecendo o desenvolvimento de espécies onívoras, podendo ser consideradas generalistas oportunistas. Foram registradas sete espécies consideradas carnívoras, demonstrando bom suporte alimentar para os ambientes analisados.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 567
Mov. 6

5.2.5 Porte

As espécies capturadas nas cinco campanhas na área de influência da PCH Cantu 2 foram classificadas de acordo com o comprimento padrão (Cp) em pequeno (0,1-20 cm), médio (20,1-40 cm) e grande porte (> 40,1cm), conforme demonstra a tabela abaixo (Quadro 5-8).

Quadro 5-8. Espécies, número de indivíduos, valores mínimos, máximos e médias de comprimento padrão (Cp) e classificação quanto ao tamanho das espécies capturadas no monitoramento nas áreas de influência da PCH Cantu 2.

Espécie	Comprimento Padrão (cm)				Porte
	N	min.	máx	média	
Acestrorhynchus lacustris	115	11,2	30,2	19,5	Médio
Ancistrus sp.*	1	7,5	7,5	7,5	Pequeno
Apareiodon piracicabae	122	4,3	13,1	8	Pequeno
Astyanax lacustres	453	3,9	15,7	9,3	Pequeno
Bryconamericus aff. *iheringii*	1205	3,9	9,4	6,1	Pequeno
Crenicichla jaguarensis	51	6,5	16,1	11,3	Pequeno
Cyphocharax modestus	3	10	13,9	11,4	Pequeno
Cyprinus carpio	1	26,3	26,3	26,3	Médio
Eigenmannia virescens	1	21,3	21,3	21,3	Médio
Galeocharax gulo	60	8,6	25,2	18,2	Médio
Geophagus brasiliensis	56	5,1	13,9	8,1	Pequeno
Gymnotus sylvius	1	25	25	25	Médio
Hoplias aff. *malabaricus*	10	15,7	40,7	30,2	Grande
Hoplias sp.*	1	15,7	15,7	17,2	Pequeno
Hypostomus albopunctatus	96	8,8	25,3	19,3	Médio
Hypostomus ancistroides	5	9,2	16,8	13,1	Pequeno
Hypostomus cf. *hermanni*	15	6	15,5	12	Pequeno
Hypostomus cf. paulinus	21	6	13,5	10,4	Pequeno
Hypostomus cf. strigaticeps	62	7,3	16,1	12,8	Pequeno
Hypostomus commersoni	34	10,4	35,4	23,7	Médio
Hypostomus regani	37	7,1	26,4	13,7	Pequeno
Leporinus amblyrhynchus	17	8,2	12,7	11,1	Pequeno
Leporinus octofasciatus	63	11,7	38,6	19,8	Médio
Leporinus striatus	4	5,1	5,7	5,5	Pequeno
Megalancistrus parananus	2	14,2	26,4	20,3	Médio
Megaleporinus obtusidens	21	18,7	57,5	44,5	Grande
Oligosarcus paranensis	52	9,7	14,7	11,7	Pequeno
Oreochromis niloticus	1	6,1	6,1	6,1	Pequeno
Piabarchus stramineus	303	3,1	7,1	4,9	Pequeno
Piabina argentea	52	5,7	8,3	6,9	Pequeno
Pimelodella gracilis	5	7,4	9,8	8,5	Pequeno
Pimelodus microstoma	37	11,5	24,2	17,4	médio

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 568
Mov. 6

Espécie	Comprimento Padrão (cm)				Porte
	N	min.	máx	média	
Planaltina britskii	24	2,7	4,9	4	pequeno
Prochilodus lineatus	19	23,2	58,7	40	grande
Psalidodon fasciatus	12	7,8	16,2	12,7	pequeno
Rhamdia quelen	10	15,9	37,4	23,7	médio
Rineloricaria latirostris	1	11,7	11,7	11,7	pequeno
Schizodon nasutus	54	12,2	29,5	21,4	médio
Serrapinnus heterodon	96	2,6	4	3,3	pequeno
Serrasalmus maculatus	12	10	22	14,3	médio
Steindachnerina brevipinna	11	8,7	12	9,97	pequeno
Steindachnerina insculpta	147	9,2	14,5	11	Pequeno

De acordo com os padrões estipulados para o tamanho das espécies levantadas nas cinco campanhas executadas, grande parte delas é de pequeno porte (61,9%), com as espécies de médio porte representando 31% e de grande porte 7,1%. As espécies de grande porte são a piapara (*Megaleporinus obtusidens*), o curimba (*Prochilodus lineatus*) e a traíra (*Hoplias* aff. *malabaricus*) (Figura 5-12) .

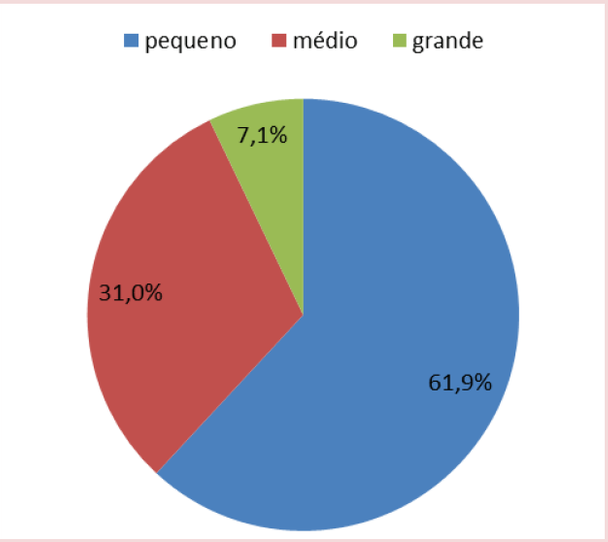


Figura 5-12. Porte das espécies de ictiofauna inventariadas na área de influência da PCH Cantu 2, nas 5 campanhas realizadas.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 569
Mov. 6

5.2.6 Estratégias de Reprodução

As espécies foram classificadas de acordo com a estratégia reprodutiva, conforme proposto por Suzuki *et al.* (2004). Das espécies registradas nas cinco campanhas nas áreas de influência da PCH Cantu 2, a maioria das espécies (24 sp.) foi enquadrada em SI (sem informação na literatura). Duas espécies capturadas são classificadas como migradoras de longa distância (MIG), *Megaleporinus obtusidens* e *Prochilodus lineatus*. As espécies definidas como sedentárias ou migradoras de curta distância sem cuidado parental (SSC) foram representadas por 10 espécies, (*Leporinus octofasciatus, Schizodon nasutus, Astyanax lacustris, Steindachnerina brevipinna, Cyphocharax modestus, Steindachnerina insculpta, Eigenmannia virescens, Rhamdia quelen, Psalidodon fasciatus* e *Acestrorhynchus lacustris*) seguidas das espécies sedentárias ou migradoras de curta distância com cuidado parental (SCC), que totalizaram 6 espécies (*Hoplias* aff. *malabaricus, Serrasalmus maculatus, Hypostomus regani, Hypostomus ancistroides, Oreochromis niloticus* e *Geophagus brasiliensis*). Nas amostragens não foram registradas espécies sedentárias ou migradoras de curta distância com fecundação interna (SFI) (Figura 5-13).

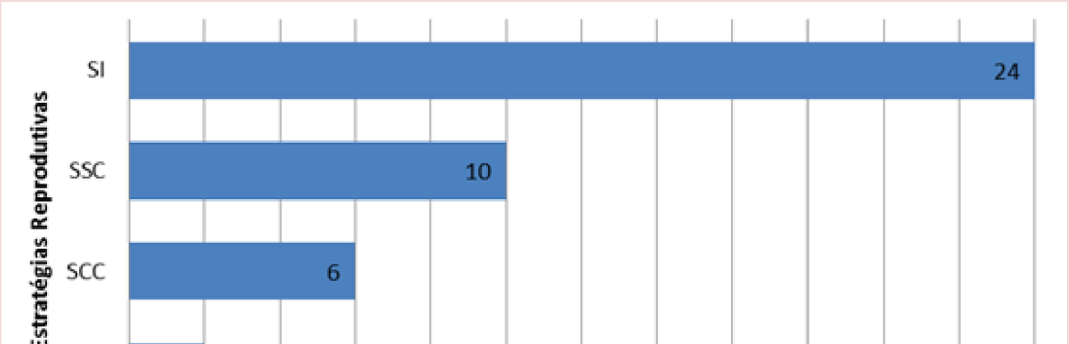


Figura 5-13. Estratégias reprodutivas das espécies (MIG = migrador de longa distância; SSC = sedentária ou migrador de curta distância sem cuidado parental; SCC = sedentária ou migrador de curta distância com cuidado parental; SI = sem informação) capturadas na área de influência da PCH Cantu 2, nas 5 campanhas realizadas.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 570
Mov. 6

Analisando as estratégias reprodutivas das espécies comparadas com os pontos de amostragens durante as cinco campanhas realizadas, com a exceção das espécies sem informação sobre a estratégia reprodutiva (SI), demonstra que em todos os pontos ocorre o predomínio de espécies com fecundação externa, sedentárias ou migradoras de curta distância sem cuidado parental (SSC), seguido das espécies com fecundação externa, sedentárias ou migradoras de curta distância com cuidado parental (SCC). As espécies migradoras de grandes distâncias (MIG), no presente estudo ocorrem nos pontos MON, RES, TVR e JUS, não ocorrendo no ponto BCO, presentes tanto a jusante e no reservatório, com um número maior de indivíduos capturados para os pontos a jusante, com a maior porcentagem de presença entre as espécies para o ponto TVR.

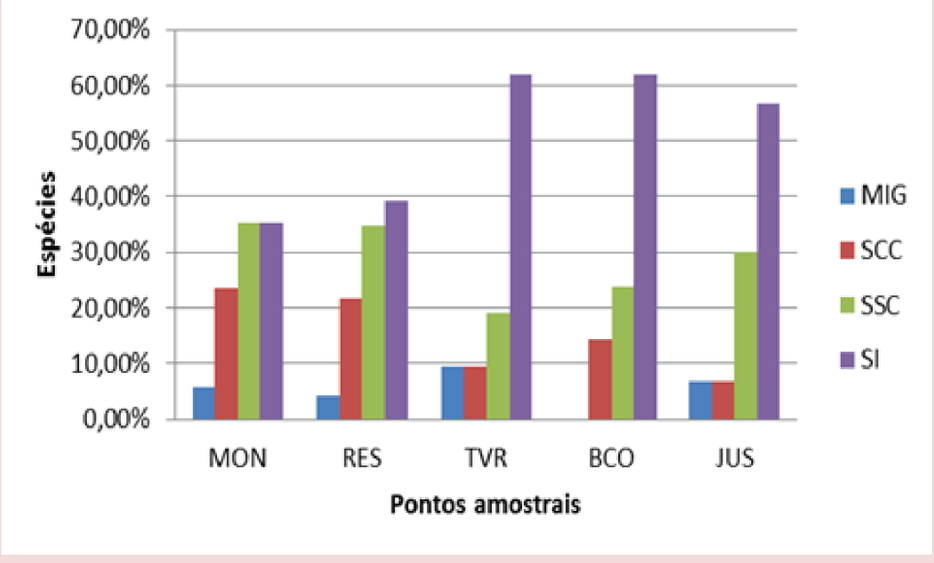


Figura 5-14. Estratégias reprodutivas das espécies (MIG = migrador de longa distância; SSC = sedentária ou migrador de curta distância sem cuidado parental; SCC = sedentária ou migrador de curta distância com cuidado parental; SI = sem informação) capturadas por pontos de amostragens na área de influência da PCH Cantu 2, durante as 5 campanhas realizadas.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 571
Mov. 6

5.3 Dados Acumulados do Monitoramento na Fase de Operação (2016 a 2024)

Neste item serão analisadas as amostragens de monitoramento desde a LO iniciadas em 2016 até a presente amostragem da primeira campanha de 2024. Com campanhas realizadas em uma periodicidade semestral, totalizando 15 campanhas em 8 anos de monitoramento (2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2022, 2023 e 2024), foram capturados 12.679 indivíduos, pertencentes a 84 espécies, formadas por 17 famílias e 5 ordens (Quadro 5-9), com a maior abundância ocorrida para as campanhas de 2017 (3.158 indivíduos) e com menor abundância para campanha de 2018 (755 indivíduos). Referente à abundância as espécies de maiores representatividades, as mais abundantes foram *Astyanax lacustris* (2.969 indivíduos), *Bryconamericus aff. iheringii* (1.411 indivíduos), *Steindachnerina insculpta* (1.349 indivíduos), e *Hypostomus* cf. *paulinus* (1.187 indivíduos).

A Figura 5-15 demonstra a riqueza e abundância durante os anos analisados.

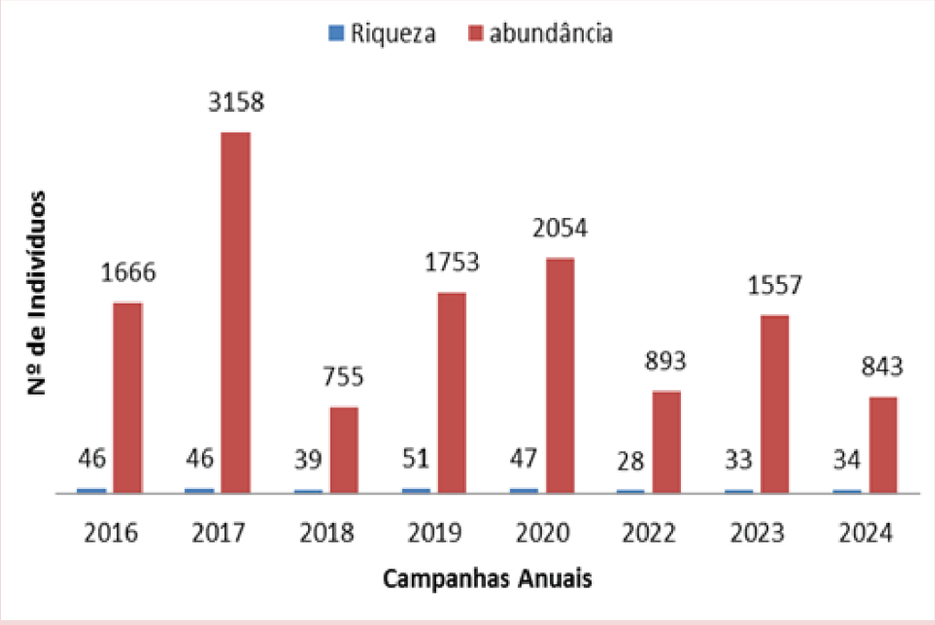


Figura 5-15. Abundância e riueza das espécies levantadas durante as campanhas anuais nos pontos de amostragens na área de influência da PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 572
Mov. 6

Quadro 5-9. Lista consolidada das espécies de peixes acumuladas das 15 campanhas amostrais durante todo o Programa de Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da PCH Cantu 2.

Táxon			Dados Anuais							
Ordem	**Família**	**Espécie**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2022**	**2023**	**2024**
CHARACIFORMES	**Acestrorhynchidae**	*Acestrorhynchus lacustris*	0	369	85	159	244	20	35	60
	Anastomidae	*Leporinus amblyrhynchus*	51	98	10	27	18	2	12	3
		Leporinus friderici	0	1	0	0	0	0	0	0
		Leporinus octofasciatus	28	26	14	9	20	14	39	10
		Leporinus platymetopon	0	3	0	0	1	0	0	0
		Leporinus striatus	2	0	0	0	0	0	1	3
		Megaleporinus obtusidens	20	70	1	7	2	9	11	1
		Megaleporinus piavussu	0	1	16	0	0	0	0	0
		Schizodon nasutus	71	124	40	105	80	22	22	10
	Characidae	*Astyanax lacustris*	305	742	221	439	809	143	196	114
		Bryconamericus aff. *iheringii*	2	133	19	52	0	361	644	200
		Bryconamericus coeruleus	0	0	0	0	1	0	0	0
		Galeocharax gulo	0	137	36	63	58	9	32	19
		Galeocharax knerii	73	0	0	0	0	0	0	0
		Knodus moenkhausii	0	14	0	0	0	0	0	0
		Piabarchus stramineus	0	19	0	0	12	127	127	49
		Piabina argentea	17	52	16	9	11	0	47	5
		Planaltina britskii	0	0	0	0	0	8	10	6
		Oligosarcus paranensis	40	46	4	11	12	28	13	11
		Oligosarcus pintoi	0	0	0	2	1	0	0	0
		Psalidodon bockmanni	0	0	0	1	1	0	0	0
		Psalidodon fasciatus	6	28	1	3	6	12	0	0
		Psalidodon paranae	0	0	0	1	0	0	0	0
		Roeboides descalvadensis	1	0	0	0	0	0	0	0
		Serrapinnus heterodon	0	0	0	20	0	0	68	28
		Serrapinnus sp.	0	0	0	0	23	0	0	0
	Curimatidae	*Cyphocharax jaguarensis*	0	0	0	6	2	0	0	0
		Cyphocharax modestus	5	25	8	8	51	0	0	3

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 573
Mov. 6

Táxon			Dados Anuais							
Ordem	**Família**	**Espécie**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2022**	**2023**	**2024**
		Cyphocharax rendalii	1	0	0	13	10	0	0	0
		Steindachnerina altoparanae	0	1	0	0	0	0	0	0
		Steindachnerina brevipinna	0	0	0	3	5	0	11	0
		Steindachnerina insculpta	97	256	80	404	365	0	35	112
	Erytrinidae	*Hoplias* aff. *malabaricus*	0	0	0	0	0	6	2	2
		Hoplias intermedius	34	13	3	1	0	0	0	0
		Hoplias mbigua	16	23	4	7	4	0	0	0
		Hoplias sp. 1	0	77	23	0	0	0	0	0
		Hoplias sp. 2	49	2	0	38	31	0	1	0
	Parodontidae	*Apareiodon piracicabae*	39	61	6	28	50	30	54	38
		Apareiodon affinis	0	5	0	0	0	0	0	0
	Crenuchidae	*Characidium zebra*	0	0	0	1	0	0	0	0
	Prochilodontidae	*Prochilodus lineatus*	3	0	3	4	1	6	8	5
	Serrasalmidae	*Serrasalmus maculatus*	2	2	0	3	4	9	2	1
		Serrasalmus marginatus	0	0	1	3	8	0	0	0
SILURIFORMES	**Loricariidae**	*Hypostomus albopunctatus*	20	11	4	3	2	26	41	29
		Hypostomus ancistroides	37	23	23	10	7	0	0	5
		Hypostomus cf. *paulinus*	481	421	79	135	50	4	6	11
		Hypostomus cf. *strigaticeps*	32	88	7	25	35	2	33	27
		Hypostomus commersoni	10	28	1	2	3	6	10	18
		Hypostomus hermanni	0	22	0	1	0	8	0	7
		Hypostomus regani	41	73	17	12	10	11	8	18
		Hypostomus sp.	0	2	0	1	0	0	0	0
		Ancistrus sp.	7	7	2	3	2	0	1	0
		Hypostomus margaritifer	0	1	0	0	0	0	0	0
		Rineloricaria sp.	3	0	0	0	0	0	0	0
		Megalancistrus parananus	1	0	0	0	0	0	0	2
		Pterygoplichthys ambrosettii	1	0	0	0	0	0	0	0
		Rineloricaria latirostris	0	0	1	0	0	0	0	1
	Pimelodidae	*Pimelodus* cf. *argenteus*	1	0	0	0	0	0	0	0
		Pimelodus maculatus	1	0	0	0	0	0	0	0

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 574
Mov. 6

Táxon			Dados Anuais							
Ordem	**Família**	**Espécie**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2022**	**2023**	**2024**
		Iheringichthys labrosus	32	36	3	19	15	0	0	0
		Pimelodus microstoma	29	46	7	10	12	11	11	15
	Heptapteridae	*Pimelodella nasus*	0	1	0	1	1	0	0	0
		Pimelodella paranaensis	0	0	0	1	1	0	0	0
		Imparfinis mirini	0	0	1	5	0	0	0	0
		Imparfinis lineatus	27	10	0	0	0	0	0	0
		Pimelodella gracilis	1	2	0	18	0	5	0	0
		Cetopsorhamdia iheringi	1	0	0	0	0	0	0	0
		Rhamdia descalvadensis	1	2	1	2	10	0	0	0
		Rhamdia quelen	30	38	9	12	1	7	1	2
	Auchenipteridae	*Tatia neivai*	0	0	0	0	9	0	0	0
CICHLIFORMES	**Cichlidae**	*Geophagus brasiliensis*	14	0	1	25	7	2	48	6
		Geophagus iporangensis	0	0	0	0	20	0	0	0
		Crenicichla aff. *niederleinii*	4	0	0	0	0	0	0	0
		Crenicichla jaguarensis	0	0	0	0	0	4	26	21
		Crenicichla sp.	0	6	2	32	33	0	0	0
		Crenicichla mandelburgeri	0	3	0	0	0	0	0	0
		Crenicichla britskii	0	0	2	5	4	0	0	0
		Coptodon rendalli	1	0	0	0	0	0	0	0
		Oreochromis niloticus	0	0	2	0	0	0	0	1
GYMNOTIFORMES	**Gymnotidae**	*Gymnotus sylvius*	2	0	1	1	1	0	1	0
		Gymnotus inaequilabiatus	0	0	1	2	1	0	0	0
	Sternopygidae	*Sternopygus macrurus*	1	0	0	0	0	0	0	0
		Eigenmannia virescens	0	0	0	1	0	1	0	0
CYPRINIFORMES	**Cyprinidae**	*Cyprinus carpio*	26	10	0	0	0	0	1	0
Abundância Total			**1666**	**3158**	**755**	**1753**	**2054**	**893**	**1557**	**843**
Riqueza Total			**46**	**46**	**39**	**51**	**47**	**28**	**33**	**34**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 575
Mov. 6

Referente à riqueza, comparando as campanhas realizadas, a campanha de maior representatividade, com 51 espécies capturadas, foi o ano de 2019 e com a menor representatividade foi o ano de 2022, com 28 espécies. A riqueza obtida no primeiro ano de monitoramento (2016) foi de 46 espécies, ocorrendo o incremento de mais 38 espécies até a primeira campanha de 2024, culminando em um total de 84 espécies para a área de influência do empreendimento.

A Figura 5-16 demonstra a curva acumulativa durante os anos de amostragens analisados. A função para a construção dos parâmetros deu-se através da razão do número de anos (N = 08) e da riqueza das espécies dentro desse período amostral (N = 84 sp.). Curvas em azul representam o intervalo de confiança de 95% e a curva vermelha representa a curva média.

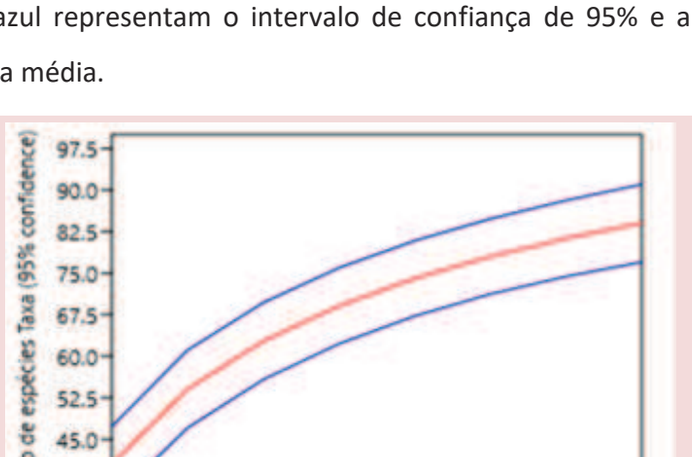


Figura 5-16. Curva de rarefação da ictiofauna. Curvas em azul representam o intervalo de confiança de 95% e em vermelho a média para os locais de amostragem durante os 8 anos de monitormaneto da ictiofauna na área de influência da PCH Cantu 2.

Com relação aos resultados do monitoramento de ictiofauna nos diferentes pontos amostrais durante os anos de amostragens, considera-se que a curva acumulativa da PCH Cantu 2 se demonstra assíntota, indicando uma sutil estabilização, conforme demonstra o gráfico acima. A curva do coletor dos anos amostrais não obteve estabilização completa.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 576
Mov. 6

Esta não estabilização da curva do coletor é algo esperado em estudos de fauna, dada a dificuldade em amostrar todas as espécies presentes. Apenas em estudos de longo prazo é possível se aproximar de tal estimativa. Neste caso, apesar da proximidade entre riqueza verificada e riqueza estimada, significa que em toda a área amostrada novas espécies podem ser capturadas, conforme demonstra o incremento de espécies durante os anos de amostragens executadas.

Dentre as espécies capturadas, três são classificadas como espécies reofílicas, ou seja, migradoras de longa distância, as piaparas *Megaleporinus piavussu* ocorrendo nos anos de 2017 e 2018, *Megaleporinus obtusidens*, com registro em todos os anos de amostragem aqui analisado, e o curimba *Prochilodus lineatus* não ocorrendo somente no ano de 2017, estando presente nos demais.

As barragens impõem um obstáculo físico que podem levar a alterações nas características da água e dos ecossistemas, o que por sua vez pode ocasionar alterações na composição de espécies de peixes.

Conforme o presente monitoramento vem demonstrando, na área de influência do empreendimento ainda há a presença de espécies reofílicas (migradores de grandes distâncias), como *Megaleporinus obtusidens* (piapara) e *Prochilodus lineatus* (curimba). Estas espécies apresentam grande importância tanto para o meio ambiente, com suas funções ecológico-ambientais, como para o homem, para a pesca e alimento.

As alterações mais relevantes produzidas pelos reservatórios sobre essas espécies migradoras, tanto a montante quanto a jusante da barragem, é o bloqueio ou o retardo do movimento de peixes para as partes superiores da bacia. Se essas alterações ambientais se tornarem críticas, o peixe não terá mais possibilidade de se reproduzir no respectivo ciclo (COSTA *et al.*, 1999). Outro impacto biológico também relacionado à barreira física, representada pela barragem para as espécies aquáticas, é o fator de isolamento das populações que antes se encontravam em contato (SOUZA, 2000).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 577
Mov. 6

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados expostos neste documento sobre a ictiofauna da PCH Cantu 2, a Cantu Energética S/A, vem cumprindo com as exigências ambientais, com a realização de estudos ambientais na área de influência do empreendimento, qual é de grande importância para a preservação do meio ambiente bem como da manutenção da qualidade da energia produzida, sendo importante que nesse processo haja o constante monitoramento da biodiversidade, de forma a contribuir na tomada de decisões que visem à ocorrência da ictiofauna local.

Neste sentido, os resultados obtidos da ictiofauna durante a primeira campanha de 2024, bem como durante a Autorização Ambiental AuA Nº 57152, tem demonstrado tal importância da comunidade ictiológica local, com uma expressiva abundância e uma riqueza satisfatória pela presença de 34 espécies, com a maior parte destas caracterizadas por seu pequeno, sendo as mais representantivas o canivetinho *Bryconamericus* aff. *iheringii*, o lambari-do-rabo-amarelo *Astyanax lacustris* e o saguiru *Steindachnerina insculpta*. Dentre as espécies capturadas em todo o programa, duas são classificadas como migradoras de longa distância, piaparas *Megaleporinus piavussu*, *Megaleporinus obtusidens*, o curimba *Prochilodus lineatus*. Estas espécies apresentam grande importância tanto para o meio ambiente, com suas funções ecológico-ambientais, como para o homem, para a pesca e alimento.

Durante todas as amostragens (2016 a 2024) para a área de influência da PCH Cantu 2 foram identificados 84 espécies, uma riqueza considerável, e expressiva. O número de espécies identificadas para o rio Cantu no estudo de Soni *et al.* (2010) revelou 54 espécies. Para o rio Piquiri , qual o rio Cantu é tributário, no estudo de Cavalli et al., (2018) revelou a ocorrência de 152 espécies. Quando comparado aos demais rios da bacia do rio Paraná, o número de espécies identificadas é inferior ao do rio Tibagi (110 espécies) (SHIBATTA *et al.*, 2002), Ivinheima (91), porém superior aos dos rios Iguatemi (77) (AGOSTINHO *et al.*, 2004) e Iguaçu (52) (GARAVELLO *et al.*, 1997).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 578
Mov. 6

As ordens registradas foram Characiformes (43 spp.), Siluriformes (27 spp.), Cichliformes (09 spp.), Gymnotiformes (04 spp.) e Cypriniformes (01 spp). O predomínio de Siluriformes e Characiformes na ictiofauna nas áreas da PCH Cantu 2, corrobora os resultados encontrados por outros autores (DA LUZ *et al.*, 2004), com Characiformes e Siluriformes as ordens de maior representatividade na ictiofauna de sistemas fluviais sul-americanos.

Ocorre a presença de espécies exóticas *Coptodon rendalli*, *Oreochromis niloticus* e *Cyprinus carpio*, espécies amplamente utilizadas na aquicultura e o escape para o ambiente natural é muitas vezes realizado sem controle, no entanto, pode afetar futuramente o equilíbrio ambiental em relação às espécies nativas.

Com relação às amostragens anuais o número da riqueza das espécies entre as campanhas realizadas, observa-se uma redução após o ano de 2022, a oscilação no número de espécies é algo esperado entre campanhas de amostragens, porém este fator da redução nas últimas campanhas pode estar ligado ao barramento, com declínio de espécies devido aos impactos ocorridos, tanto à montante, jusante e no próprio reservatório. Após a construção de hidrelétricas, a diversidade de espécies diminui comparada a rios não regulados (MÉRONA *et al.*, 2005). Esta redução de espécies tem sido relacionada às condições fluviais, pois espécies de origem lótica tendem a não permanecer no reservatório, contribuindo para um predomínio daquelas que melhor se adequarem às novas condições do ambiente lêntico (AGOSTINHO *et al.*, 2005).

Assim sendo é vital a continuidade da caracterização da ictiofauna, com a obtenção Autorização Ambiental para continuidade dos estudos da Fase de Operação do Empreendimento, para avaliar possíveis mudanças na composição, comportamento, riqueza e/ou abundância das espécies ao longo do tempo, e, assim, estabelecer estratégias de conservação da fauna íctica, ao mesmo tempo em que possibilita criar condições para avaliar o sucesso das medidas de mitigação e compensação a serem

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 579
Mov. 6

executadas pelo empreendedor e verificar, caso necessário, novas condições de ajustes que permitam a melhoria do ambiente aquático referente à ictiofauna.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. In: AGOSTINHO, A.A. (ed.) **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Eduem, 1997.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; SANTOS, N.C.; ORTEGA, J.C.; PELICICE, F.M. Fish assemblages in Neotropical reservoirs: colonization patterns, impacts and management. **Fisheries Research**, v. 173, p. 26-36. 2016.

AGOSTINHO, A.A.; BINI, L.M.; GOMES, L.C.; JÚNIOR, H.F.J.; PAVANELLI, C.S.; AGOSTINHO C.S. Fish assemblages. In: THOMAZ, S.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Eds). **The Upper Paraná River and its Floodplain: Physical Aspects, Ecology and Conservation**. The Netherlands Backhuys Publishers, Leiden, pp. 223-246. 2004.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; SUZUKI, H.I.; JÚLIO, H.F. Migratory fish from the upper Paraná River basin, Brazil. In: CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; ROSS, C.; BAER, A.; ROSS, C. (Eds) **Migratory Fishes of South America: Biology, Social Importance and Conservation Status**. World Fisheries Trust, the World Bank and the International Development Research Centre Victoria 19–99, 2003.

AGOSTINHO, A.A.; MENDES, V.P.; SUZUKI, H.I.; CANZI. C. Avaliação da atividade reprodutiva da comunidade de peixes dos primeiros quilômetros a jusante do reservatório de Itaipu. **Revista UNIMAR**, v. 15 (Suplemento), p. 175-189. 1993.

AGOSTINHO A.A.; GOMES L.C.; VERI, S.; OKADA E.K. Flood regime, dam regulation and fish in the Upper Parana River: effects on assemblage attributes, reproduction and recruitment. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v. 14, p. 11-19. 2005. DOI: 10.1007/s11160-004-3551-y

AGOSTINHO, A.A.; PELICICE, F.M.; PETRY, A.C.; GOMES, L.C.; JÚLIO-JUNIOR, H.F. Fish diversity in the upper Paraná River basin: habitats, fisheries, management and conservation. **Aquatic Ecosystem Health & Management**, Burlington, v. 10, n. 2, p. 174-186, 2007.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 580
Mov. 6

AMARAL, E.C.; BARP, E.A. Ictiofauna do rio Engano nos municípios de Irani, Ipumirim e Itá em Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas**, v. 23, n. 4 out. p. 147-152, 2010.

ARAÚJO, J.R.S.; NUNAN, G.W. **Ictiofauna do rio Paraíba do Sul: danos ambientais e sociais causados por barragens, hidrelétricas e poluição no trecho fluminense**. Relatório Técnico. CPDMA-ALERJ, 59 p., 2005.

BRAGA, F.M.S.; ANDRADE, P.M. Distribuição de peixes na microbacia do Ribeirão Grande, Serra da Mantiqueira Oriental, São Paulo, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 95, n. 2, p. 121-126, 2005.

BUCKUP, P.A.; MENEZES, N.A.; GHAZZI, M.S. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. Museu Nacional, Rio de Janeiro, 2007, 195p.

CASATTI, L. Fish assemblage structure in a first order stream, Southeastern Brazil: longitudinal distribution, seasonality, and microhabitat diversity. **Biota Neotropica**, v. 5, n. 1, p. 75-83, 2005.

CAVALLI, D.; FROTA, A.; LIRA, A.D.; GUBIANI, E.A.; MARGARIDO, V.P.; GRAÇA, W.J.D. Update on the ichthyofauna of the Piquiri River basin, Paraná, Brazil: a conservation priority area. **Biota neotropical**. 2018.

COSTA, A.P.R. **Aspectos da biologia reprodutiva de fêmeas do Piau-vermelho *Leporinus copelandii* (Steindachner, 1875) (Pisces, Anastomidae), na bacia do baixo rio Paraíba do Sul (RJ)**. Dissertação de Doutorado, Centro de Ciências e Tecnologia Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 1999.

DA LUZ, G.; DANIELLE, K.; OLIVEIRA, E.F.; PETRY, A.C.; JULIO Jr, H.F.; PAVANELLI, C.S.; GOMES, L.C. Composição ictiofaunística da planície de inundação do alto rio Paraná. **Relatório do projeto PELD-Site 6**. 2004. Disponível em: <http://www.peld.uem.br/Relat2002/peld-reltec02-Comp_Biotico.htm#ictiofaunistica>. Acesso em 2024.

DELARIVA, R.L.; AGOSTINHO, A.A. Introdução de espécies: uma síntese comentada. **Acta Scientiarum**, v. 21, p. 2, p. 255-262. 1999.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 581
Mov. 6

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

GUBIANI, E.A. **Variações espaciais e temporais na composição e abundância da ictiofauna do rio Piquiri**. Exame Geral de Qualificação, Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2006.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: ICMBio. 2018, 1234p.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2023-1, disponível em https://www.iucnredlist.org Acesso em: 14 março 2024.

MACHADO, C.E.B. **Estudo da comunidade de peixes do Arroio Taquarembó, fase pré-barramento, região hidrográfica do Rio Uruguai, sul do Brasil.** Dissertação de Mestrado em Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

MAGURRAN, A.E. **Medindo a Diversidade Biológica**. Curitiba: Ed. UFPR, 2011.

MARQUES, E.E.; SILVA, R.M.; SILVA, D.S. Variações espaciais na estrutura das populações de peixes antes e após a formação do reservatório de Peixe Angical. In: AGOSTINHO, C.S.; PELICICE, F.M.; MARQUES, E.E. (Org). **Reservatório de Peixe Angical: bases ecológicas para o manejo da ictiofauna**. São Carlos. RiMa. p. 51-57. 2009.

MÉRONA, B.; VIGOUROUX, R.; TEJERINA-GARRO, F.L. Alteration of fish diversity downstream from Petit-Saut Dam in French Guiana: implication of ecological strategies of fish species. **Hydrobiologia**, v. 551, p. 33-47. 2005.

NELSON, J.S. **Fishes of the world**. 4. ed. Hoboken: John Wiley, 2006, p. 601.

POLAZ, C.N.M.; BATAUS, Y.S.L.; REIS, M.L. **Plano de ação nacional para a conservação das espécies aquáticas ameaçadas de extinção da Bacia do Rio Paraíba do Sul**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2011. 140 p. (Série Espécies Ameaçadas, n. 16).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 582
Mov. 6

POMPEU, P.S.; MARTINEZ, C.B. A transposição de peixes através de elevadores com caminhões tanque. **CPH Notícias/SHP News**, v. 5, n. 18, p. 22-23. 2003.

ROCHA, G.R.A. The introduction of the African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) into Brazilian inland waters: a growing threat. **Neotropical Ichthyology**, v. 6, n. 4, p. 693-696. 2008.

ROSA, R.S.; LIMA, F.C.T. Peixes. In: MACHADO, A.B.; MARTINS, C.S.; DRUMMOND, G.M. (Eds.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. 2008.

SCHAEFER, S.A. Conflict and resolution: impact of new taxa on phylogenetic studies of neotropical cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae). In: MALABARBA, L.R.; REIS, R.E.; VARI, R.P.; LUCENA, Z.M.S.; LUCENA, C.A.S. (eds). **Phylogeny and classification of Neotropical fishes**. EDIPUCRS, Porto Alegre, 1998, p.375-400.

SHIBATTA, O.A.; ORSI, M.L.; BENNEMANN, S.T.; SILVA-SOUZA, A.T. Diversidade e distribuição de peixes na bacia do rio Tibagi. **A bacia do rio Tibagi**, 1. 2002.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente (2009). SMA/SP – CBRN/DPB/CPA - Relatório do GT EEI – 17/11/09 – Vol I – 47 pg. Disponível em: http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/consema/2011/11/oficio_consema_2009_244/Especies_Exoticas_Invasoras_propostas_de_estrategia.pdf Acesso em: 21 de março de 2024. SILVA, L.G.M.; MARTINEZ, C.B. Barreiras de luz estroboscópica-uma alternativa para o uso em paradas de turbinas hidráulicas. **PCH Notícias & SHP News**, v. 12, n. 46, p. 14-18. 2010.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente. SMA/SP – CBRN/DPB/CPA - Relatório do GT EEI – 17/11/09 – Vol I – 47 pg. 2009. Disponível em: < http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/consema/2011/11/oficio_consema_2009_244/Especies_Exoticas_Invasoras_propostas_de_estrategia.pdf >. Acesso em: 21 março 2024.

SONI R.; SILVA T.S.; FRNA, V.A.; ORSI, C.H.; GUBIANI, E.D. Composição da ictiofauna do rio Cantu tributário do rio Piquiri, bacia do alto paraná. **II Simpósio Nacional de Engenharia e Pesca e XII Sema Acadêmica de Engenharia de Pesca**. 2010.

SOUZA, W.L. **Impacto ambiental de hidrelétricas: uma análise comparativa de duas abordagens**. Dissertação de Doutorado (Engenharia). Rio de Janeiro, RJ, 2000. 160p.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 583
Mov. 6

SUZUKI, I.H.; VAZZOLER, M.E.A.M.; MARQUES, E.E.; LIMA, M.A.P.; INADA, P. Reproductive ecology of the fish assemblages. In: THOMAZ, S.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. **The upper Paraná river and its floodplain**. Leiden:Backuys Publishers, p. 271-291. 2004.

VARI, R.P.; MALABARBA, L.R. Neotropical ichthyology: an overview. In: MALABARBA, L.R.; REIS, R.E.; VARI, R.P.; LUCENA, Z.M.S.; LUCENA, C.A.S. (eds). **Phylogeny and classification of Neotropical fishes**. EDIPUCRS, Porto Alegre, 1998, p. 1-12.

VIEIRA, D.B.; SHIBATA, O.A. Peixes como indicadores da qualidade ambiental do ribeirão Esperança, município de Londrina, Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 7, p. 57-65, 2007.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 584
Mov. 6

8 ANEXOS

Anexo I. Anotações de Responsabilidade Técnica.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 585
Mov. 6

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	Nº:07-3191/21

CONTRATADO

Nome:MARCELO KAUFFMANN GURTLER BIGHELLINI	Registro CRBio:56792/RS
CPF:30242484808	Tel:35671257
E-Mail:marceloictio@gmail.com	
Endereço:RUA PASCHOAL GANEO, 652	
Cidade SANTA CRUZ DA CONCEI	Bairro:null
CEP:13625-041	UF:SP

CONTRATANTE

Nome:ABG Engenharia e Meio Ambiente	
Registro Profissional	CPF/CGC/CNPJ 93.390.243/0001-64
Endereço:Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804	
Cidade PORTO ALEGRE	Bairro FLORESTA
CEP:90035-901	UF:RS
Site	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7		
Identificação FAUNA_13 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA DA PCH CANTU 2		
Município: Nova Cantu	Município da sede: CRBio07	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA NA PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - PCH CANTÚ 2. ESTE PROGRAMA FAZ PARTE DO PROCESSO DE RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 33945/2015-IAP DA REFERIDA PCH, INSTALADA NO RIO CANTU, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE NOVA CANTU, LARANJAL, PALMITAL E RONCADOR, PARANÁ.

Valor: R$ 10000,00	Total de horas: 800
Início: 01 / 10 / 2021	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 05 / 10 / 2021
Assinatura do profissional

Data: 05 / 10 / 2021
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 Nº36048

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 586
Mov. 6

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
1720214880129

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BUGIN

Título profissional: **ENGENHEIRO AGRONOMO**

RNP: **2206154684**
Carteira: **RS-48191/D**
Registro/Visto: **56657**

Empresa Contratada: **ABG - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA - EPP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CANTU ENERGÉTICA S/A** CNPJ: **04.502.574/0002-08**

ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 13/01/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

Data de Início: 13/01/2021 **Previsão de término:** 13/01/2026 **Coordenadas Geográficas:** -24,747903 x -52,468056

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CANTU ENERGÉTICA S/A CNPJ: **04.502.574/0002-08**

4. Atividade Técnica

Direção de serviço técnico	Quantidade	Unidade
[Condução de serviço técnico, Consultoria, Gestão, Laudo, Levantamento, Monitoramento, Vistoria] *de monitoramento ambiental*	5,00	ANO

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Realização dos serviços de Monitoramento Ambiental e execução dos Programas Sócioambientais da PCH Cantu

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Porto Alegre, 04/10/2021
Local de data de

ALEXANDRE BUGIN - CPF: 330.948.190-91

CANTU ENERGÉTICA S/A - CNPJ: 04.502.574/0002-08

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

Valor da ART: R$ 233,94 **Registrada em : 30/09/2021** **Valor Pago: R$ 233,94** **Nosso número: 241010172021488012 9**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 587
Mov. 6

Anexo II. Cópia da Autorização Ambiental nº 57152, que autoriza o monitoramento de fauna terrestre e aquática na PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 5 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 588 Mov. 6

Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo

Instituto Água e Terra
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

Autorização Ambiental

Nº 57152
Validade 20/04/2024
Protocolo 182092444

01 CONTROLE

Autorização nº	Validade	Protocolo SPI de origem
57152	24 Meses	182092444

Autorização Ambiental para Atividade de:
Autorização ambiental para monitoramento de fauna silvestre terrestre e aquática da PCH Cantu 2

O Instituto Água e Terra - IAT, com base na legislação ambiental e demais normas pertinentes, e tendo em vista contido no expediente protocolado sob o número anteriormente citado, expede a presente Autorização a:

02 IDENTIFICAÇÃO DO AUTORIZADO

Razão Social - Pessoa Jurídica / Nome - Pessoa Física
CANTU ENERGETICA S.A

C.G.C. - Pessoa Jurídica / C.P.F. - Pessoa Física	Inscrição Estadual - Pessoa Jurídica / R.G. - Pessoa Física
04502574000119	ISENTO

Ramo de Atividade - P. J. / Profissão - P. F.
Hidrelétrica

Endereço	Bairro
AVENIDA ENGENHEIRO DOMINGOS FERREIRA, 2589	BOA VIAGEM

Município	UF	Cep	Telefone
Recife	PE	51020031	4133237399

03 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento
PCH Cantu 2

Endereço	Bairro
Rio Cantú, Bacia Hidrográfica do Rio Piquiri	**********

Município	UF	Cep
Nova Cantu	PR	87330000

04 DETALHAMENTO DA AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL

Corpo Hídrico do Entorno	Bacia Hidrográfica
**********	Piquiri

Destino do Esgoto Sanitário	Destino do Efluente Líquido
**********	**********

Detalhar o teor da autorização, premissas e condicionantes de sua concessão

Trata-se de solicitação da autorização ambiental para monitoramento de fauna silvestre terrestre e aquática, envolvendo a captura, coleta e transporte de espécimes da MASTOFAUNA, HERPETOFAUNA, AVIFAUNA, ICTIOFAUNA e INVERTEBRADOS TERRESTRES e AQUÁTICOS nas áreas de influência da PCH Cantu 2 localizada no Rio Cantú, nos municípios de Nova Cantu, Roncador, Laranjal e Palmital/PR. Tem como objetivo principal a análise da composição e dinâmica das comunidades da biota terrestre e aquática, bem como o acompanhamento dessa dinâmica ao longo das diferentes etapas do licenciamento do empreendimento e avaliação crítica dos impactos sofridos pela fauna em decorrência da operação do empreendimento.

CONDICIONANTES:

1. A presente Autorização Ambiental está em conformidade com a Resolução CONAMA n° 237/97 e atende a Portaria IAP nº 097/12 e a Instrução Normativa IBAMA nº 146/07;

2. Esta Autorização foi concedida com base nas informações e procedimentos metodológicos do plano de trabalho de monitoramento de fauna apresentado ao Instituto Água e Terra;

3. Os espécimes que vierem à óbito deverão ser encaminhados ao Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina-PR, sendo obrigatória a apresentação da carta de recebimento com os números de tombamento dos animais ali depositados;

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 02/10/2023 15:26 Local: IAT/DILIO. Inserido ao protocolo **20.988.768-1** por: **Amanda da Silva Grendel** em: 02/10/2023 14:31. 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: **7d97c861423eb6433e3931f5932e41f**.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 6 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 589 Mov. 6

4. Equipe Técnica:

Nome: Arthur Justino Guanaes dos Santos
CTF: 6634870
CRBio: 129315/07-D
ART: 07-2254/23
Função: Biólogo, responsável técnico pela mastofauna terrestre

Nome: Vinícius Mendes Menezes
CTF: 6034734
CRBio: 110431/07-D
ART: 07-2392/23
Função:Biólogo, responsável técnico pela herpetofauna

Nome: Laura Ines Hahn Hagemann
CTF: 6532828
CRBio: 108659/07-D
ART: 07-3068/21
Função:Bióloga, responsável técnica pela entomofauna

Nome: Anderson da Silva Lucindo
CTF: 2347309
CRBio: 61877/RS
ART: 07-0756/22
Função: Biólogo e responsável técnico por avifauna

Nome: Alan Rafael dos Santos Favaretto
CTF: 7969965
CRBio: 127650/RS
ART: 07-0981/22
Função: Biólogo e responsável técnico pela mastofauna alada

Nome: Marcelo Kauffmann Gurtler Bighellini
CTF: 4543264
CRBio: 56792/RS
ART: 07-3191/21
Função: Biólogo, responsável técnico pela ictiofauna.

5. Deverá ser realizado o monitoramento seguindo o cronograma presente na Portaria IAT 097/2012, contemplando as três fases do empreendimento: monitoramento pré-obra (anterior à supressão contemplando, no mínimo, duas fases de campo que contemplem períodos sazonais distintos), durante a instalação e operação do empreendimento.

6. Após o fim da fase de instalação e a partir do início da operação, deverão ser realizadas campanhas com periodicidade que permita amostrar a sazonalidade da região, conforme cronograma apresentado no plano de trabalho;

7. Para a amostragem da herpetofauna serão utilizados os métodos de (i) Armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfall Traps), (ii) Procura Sistematizada Limitada por Tempo, (iii) Amostragem em Sítios de Reprodução e (iv) Registro livre como metodologia não sistematizada. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas ao IAP para autorização.

8. Para as amostragens da avifauna serão utilizados os métodos de (i) Registro Visual, (ii) Registro auditivo, (iii) Playback e (iv) Registro indiretos como metodologia não sistematizada. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;

9. Para as amostragens da mastofauna terrestre e alada serão utilizados os métodos de (i) Armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfall Traps), (ii) Armadilhas de Captura-Viva Sherman e Tomahawk, (iii) Registros em Transecções, (iv) Armadilhas fotográficas e (v) Redes de neblina. Quaisquer alterações na metodologia proposta

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 02/10/2023 15:26 Local: IAT/DILIO. Inserido ao protocolo **20.988.768-1** por: **Amanda da Silva Grendel** em: 02/10/2023 14:31. 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: **7d97c861423eb6433e3931f5932e41f**.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 7 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 590 Mov. 6

deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;

10. Para a amostragem da ictiofauna serão utilizadas (i) redes de espera de diferentes malhas, (ii) redes de arrasto, (iii) tarrafas (iv) peneiras (v) covo e (vi) feiticeira. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;

11. Para as amostragens de invertebrados terrestres serão utilizados os métodos de (i) Coleta com Redes Entomológicas, (ii) Armadilhas de Cheiro e (iii) Registro livre como metodologia não sistematizada. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;
12. O esforço amostral empregado entre as diferentes unidades amostrais deve ser similar e comparável, de modo a possibilitar análises comparativas;
13. Quaisquer alterações na localização ou substituição dos módulos amostrais deverão ser informadas e justificadas ao IAT para autorização;
14. Deverão ser apresentados ao Instituto Água e Terra relatórios parciais durante o desenvolvimento das atividades. Um relatório final deve ser apresentado ao término de 2 anos de monitoramento durante a fase de operação;

15. Os relatórios devem apresentar a descrição detalhada dos procedimentos metodológicos, incluindo áreas de abrangência das atividades, descrição do esforço amostral empregado e análises dos dados obtidos. Apresentar ainda as áreas ou pontos amostrais, incluindo área(s) controle (onde não deverá ser feita soltura de fauna);

16. Deverão ser incluídos nas análises comparativas índices de biodiversidade (riqueza, diversidade, abundância, similaridade entre locais), além da suficiência amostral. Conjuntamente aos índices encontrados, deverão ser apresentadas discussões críticas sobre a informação gerada pelo índice, que subsidiem a avaliação pelo corpo técnico do Instituto Água e Terra;

17. Em cada relatório, incluir avaliação da comunidade de vertebrados ripícolas e associados ao ambiente aquático (aves, mamíferos e répteis), gerando dados quali-quantitativos e demais dados bio-ecológicos que permitam avaliar sua resposta à instalação e operação do empreendimento;

18. Em cada relatório, incluir avaliação da comunidade de organismos ameaçados de extinção (segundo lista vermelha das espécies ameaçadas da IUCN, livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção do MMA, lista estadual da fauna ameaçada, Decreto nº 11797 de 2018 sobre a avifauna ameaçada no Paraná e outras listas que poderão ser utilizadas de forma complementar), gerando dados quali-quantitativos e demais dados bio-ecológicos que permitam avaliar sua resposta à instalação e operação do empreendimento;

19. Em cada relatório, incluir avaliação crítica dos impactos causados pelo empreendimento sobre as biotas terrestre e aquática, conforme observações de campo e análises posteriores. Considerar o contexto de paisagem no qual o empreendimento está inserido e perspectiva de efeitos negativos ou positivos sobre a fauna local em longo prazo;

20. Devem ser considerados, na avaliação dos impactos, possíveis efeitos cumulativos entre este e outros empreendimentos ou demais atividades antrópicas na área de influência do empreendimento, especialmente ADA e AID;

21. Juntamente ao relatório final apresentar tabela digital de dados brutos (em Excel), levantados em campo contendo: data; local do registro (UTM ou coordenada geográfica); localidade; espécie (nome científico e popular); tipo de registro; dados de biometria e marcação, incluindo número tombo e carta de recebimento e tombamento dos animais;

22. O coordenador geral deve assinar um documento ao final do relatório se responsabilizando pelo seu conteúdo, bem como apresentar o mesmo, presencialmente, em mídia audiovisual a este Instituto Água e Terra;

23. Não é Permitido:

- CAPTURA, COLETA, TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO;
- CAPTURA, COLETA, TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DA ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;
- COLETA E TRANSPORTE DE ESPÉCIES LISTADAS NA INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 3/2003 E ANEXOS CITES;
- COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NESTA AUTORIZAÇÃO;

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 02/10/2023 15:26 Local: IAT/DILIO. Inserido ao protocolo **20.988.768-1** por: **Amanda da Silva Grendel** em: 02/10/2023 14:31. 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: **7d97c861423eb6433e3931f5932e41f**.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 8 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 591 Mov. 6

- EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO;
- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS QUE NÃO CONSTEM NO PLANO DE TRABALHO APROVADO PELO INSTITUTO ÁGUA E TERRA.

24. Condições específicas:

- A captura, coleta, transporte e soltura somente poderá ser realizada pela equipe técnica designada por esta autorização;
- Qualquer alteração na equipe e metodologia deverá ser informada ao Instituto Água e Terra;
- Em casos de eutanásia os procedimentos devem estar de acordo com aqueles recomendados pela resolução CFMV nº 1000/2012;
- Animais exótico capturados não devem ser reintroduzidos na natureza, sendo informado ao Instituto Água e Terra a destinação final dada a esses animais;
- Os procedimentos de captura, contenção, marcação e soltura deverão estar de acordo com as normas estabelecidas na Resolução CFBio nº 301/2012 e seu regulamento.

25. Esta autorização é válida somente sem emendas e/ou rasuras;

26. O Instituto Água e Terra, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização;

27. A ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, bem como omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a emissão da autorização sujeita os responsáveis, incluindo a equipe técnica, à aplicação de sanções prevista em legislação pertinente;

28. O início das atividades e/ou de cada campanha deverá ser informado previamente ao Setor de Fauna - DILIO/DLF/FAUNA, de modo a possibilitar o acompanhamento destas por técnicos do Instituto Água e Terra;

29. A equipe técnica deverá portar essa autorização (incluindo a relação da equipe técnica) em todos os procedimentos de captura/coleta/transporte/soltura;

30. Toda a equipe técnica envolvida nas atividades deverá manter o Cadastro Técnico Federal - CTF regular durante o tempo de vigência desta Autorização;

31. O descumprimento das condicionantes estabelecidas nesta autorização sujeita os responsáveis à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.

05 AUTENTICAÇÃO PELO INSTITUTO DE ÁGUA E TERRA

Local e data

CURITIBA, 20 de abril de 2022

O proprietário requerente acima qualificado não consta nesta data, como devedor no cadastro de autuações ambientais do Instituto Água e Terra.	Carimbo e assinatura do representante do IAT

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 02/10/2023 15:26 Local: IAT/DILIO. Inserido ao protocolo **20.988.768-1** por: **Amanda da Silva Grendel** em: 02/10/2023 14:31. 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: **7d97c861423eb6433e3931f5932e41f**.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

ePROTOCOLO

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 8a
Mov. 4
Fls. 592
Mov. 6

Documento: **AA57.152Monitoramento_alterada.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 02/10/2023 15:26 Local: IAT/DILIO.

Inserido ao protocolo **20.988.768-1** por: **Amanda da Silva Grendel** em: 02/10/2023 14:31.

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: **7d97c861423eb6433e3931f5932e41f**.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 593
Mov. 6

Anexo G – Relatório do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre para o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 594
Mov. 6

Relatório Consolidado do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre

PCH Cantu 2

Fase de Operação

Abril de 2024

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 595
Mov. 6

APRESENTAÇÃO

A Pequena Central Hidrelétrica Cantu 2 está localizada no Rio Cantu, Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, entre os municípios de Nova Cantu e Roncador pela margem direita, e Laranjal e Palmital pela margem esquerda, todos os municípios pertencentes ao estado do Paraná. O presente documento apresenta os resultados das atividades do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre na área de influência da PCH Cantu 2, referente aos dados consolidados entre 2022, ano que foi emitida a Autorização Ambiental nº 57152, para o manejo de fauna silvestre. Os levantamentos foram realizados pela ABG Engenharia e Meio Ambiente. O empreendimento encontra-se sob a Licença de Operação nº 33945/2015/IAP.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 596
Mov. 6

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO 7
1.1 Dados do empreendedor 7
1.2 Identificação da empresa consultora 7
1.3 Equipe técnica 8
2 JUSTIFICATIVA 9
3 OBJETIVOS 9
3.1 Objetivo Geral 9
3.2 Objetivos Específicos 9
4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 10
4.1 Áreas Amostrais 11
4.2 Análises por Grupo Taxonômico 13
5 HERPETOFAUNA 14
5.1 Delineamento Amostral para Herpetofauna 14
5.1.1 Armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfall Traps) 14
5.1.2 Procura Sistematizada Limitada por Tempo 14
5.1.3 Amostragem em Sítios de Reprodução 15
5.1.4 Encontros Ocasionais 15
5.2 Análise de Dados da Herpetofauna 15
5.3 Resultados e Discussão para Herpetofauna 16
5.3.1 Dados da Campanha de Fevereiro de 2024 16
5.3.2 Dados Durante a Vigência da AA nº 57152 (abr/2022 a abr/2024) 18
5.3.3 Dados Acumulados do Monitoramento na Fase de Operação (2016 a 2024) 21
5.4 Considerações sobre a Herpetofauna 29
5.5 Registros Fotográficos da Herpetofauna 31
5.5.1 Registros do 1º semestre de 2022 31
5.5.2 Registros do 2º semestre de 2022 32
5.5.3 Registros do 1º semestre de 2023 33
5.5.4 Registros do 2º semestre de 2023 34
5.5.5 Registros do 1º semestre de 2024 35
6 AVIFAUNA 36
6.1 Delineamento Amostral para Avifauna 36
6.1.1 Registro Visual 36

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 597
Mov. 6

6.1.2 Registro Auditivo 36
6.1.3 Encontros Ocasionais 36
6.2 Análise de Dados da Avifauna 37
6.3 Resultados e Discussão para Avifauna 39
6.3.1 Dados da Campanha de Fevereiro de 2024 39
6.3.2 Dados Durante a Vigência da AA nº 57152 (abr/2022 a abr/2024) 39
6.3.3 Dados Acumulados do Monitoramento na Fase de Operação (2016 a 2024) 61
6.4 Considerações sobre a Avifauna 78
6.5 Registros Fotográficos da Avifauna 79
6.5.1 Registros do 1º Semestre de 2022 79
6.5.2 Registros do 2º Semestre de 2022 80
6.5.3 Registros do 1º Semestre de 2023 81
6.5.4 Registros do 2º Semestre de 2023 82
6.5.5 Registros do 1º Semestre de 2024 83
7 MASTOFAUNA TERRESTRE 84
7.1 Delineamento Amostral para Mastofauna Terrestre 84
7.1.1 Armadilha de Interceptação e Queda (Pitfall Trap) 84
7.1.2 Armadilhas de Captura Viva (Live Traps) 85
7.1.3 Registros em Transecções 85
7.1.4 Armadilhas Fotográficas (Camera Traps) 85
7.1.5 Dados Obtidos e Manipulação de Espécimes 86
7.2 Análise de Dados da Mastofauna Terrestre 86
7.3 Resultados e Discussão para a Mastofauna Terrestre 87
7.3.1 Dados da Campanha de Fevereiro de 2024 87
7.3.2 Dados Durante a Vigência da AA nº 57152 (abr/2022 a abr/2024) 88
7.3.3 Dados Acumulados do Monitoramento na Fase de Operação (2016 a 2024) 94
7.4 Considerações sobre a Mastofauna Terrestre 100
7.5 Registros Fotográficos da Mastofauna Terrestre 102
7.5.1 Registros do 1º semestre de 2022 102
7.5.2 Registros do 2º semestre de 2022 103
7.5.3 Registros do 1º semestre de 2023 104
7.5.4 Registros do 2º semestre de 2023 105

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 598
Mov. 6

7.5.5 Registros do 1º semestre de 2024 106

8 MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROS) 107

8.1 Delineamento Amostral para Mastofauna Voadora (Quirópteros) 107

8.1.1 Redes de Neblina (Mist Nets) 107

8.1.2 Dados Obtidos e Manipulação de Espécimes 107

8.2 Análise de Dados da Mastofauna Voadora (Quirópteros) 108

8.3 Resultados e Discussão para a Mastofauna Voadora (Quirópteros) 108

8.3.1 Dados da Campanha de Fevereiro de 2024 108

8.3.2 Dados Durante a Vigência da AA nº 57152 (abr/2022 a abr/2024) 109

8.3.3 Dados Acumulados do Monitoramento na Fase de Operação (2016 a 2024) 114

8.4 Considerações sobre a Mastofauna Voadora (Quirópteros) 115

8.5 Registros Fotográficos da Mastofauna Voadora (Quirópteros) 116

8.5.1 Registros do 1º Semestre de 2022 116

8.5.2 Registros do 2º Semestre de 2022 117

8.5.3 Registros do 1º Semestre de 2023 118

8.5.4 Registros do 2º Semestre de 2023 119

8.5.5 Registros do 1º Semestre de 2024 120

9 ENTOMOFAUNA 121

9.1 Delineamento Amostral para Entomofauna 121

9.1.1 Armadilha de Cheiro 121

9.1.2 Rede Entomológica Modelo "Van Someren-Rydon" 121

9.1.3 Registro Livre 122

9.2 Análise de Dados da Entomofauna 122

9.3 Resultados e Discussão para Entomofauna 122

9.3.1 Dados da Campanha de Fevereiro de 2024 122

9.3.2 Dados Durante a Vigência da AA nº 57152 (abr/2022 a abr/2024) 124

9.3.3 Dados Acumulados do Monitoramento na Fase de Operação (2016 a 2024) 128

9.4 Considerações Finais para Entomofauna 132

9.5 Registros Fotográficos da Entomofauna 133

9.5.1 Registros do 1º semestre de 2022 133

9.5.2 Registros do 2º semestre de 2022 134

9.5.3 Registros do 1º semestre de 2023 135

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 599
Mov. 6

9.5.4 Registros do 2º semestre de 2023 136
9.5.5 Registros do 1º semestre de 2024 137
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS 138
10.1 Considerações da Campanha de Fevereiro de 2024 138
10.2 Considerações do Período de Vigência da AA nº 57152 (abr/2022 a abr/2024) 139
10.3 Considerações do Período Acumulado na Fase de Operação (2016 a 2024) 140
11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 141
11.1 Introdução 141
11.2 Herpetofauna 141
11.3 Avifauna 142
11.4 Mastofauna Terrestre 144
11.5 Mastofauna Voadora (Quirópteros) 146
11.6 Entomofauna 148
12 ANEXOS 149

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 600
Mov. 6

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

1.1 Dados do empreendedor

Razão social:	*Cantu Energética S/A*
Empreendimento:	*PCH Cantu 2*
CNPJ:	*04.502.574/0001-19*
Atividade:	*Geração de Energia Elétrica*
Endereço:	*Av. Engenheiro Domingos Ferreira, n° 2589, Boa Viagem, Recife-PE, CEP. 51.020-031*
Licença de Operação:	*LO nº 33945/2019 (renovação FCEI nº 498289)*
Autorização de Fauna:	*AA nº 57152*
Profissional para contato:	*João Siloé Oliveira*
Cargo:	*Gerente de Meio Ambiente*
Telefone:	*(81) 2137-7043*
E-mail:	*siloe.oliveira@brennandenergia.com.br*

1.2 Identificação da empresa consultora

Razão social:	*ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA*
CNPJ:	*93.390.243/0001-64*
Endereço:	*Rua Barros Cassal nº 180 conj. 804, Porto Alegre/RS*
Telefone:	*(51) 3013-9110*
E-mail:	*abg@abg-ambiental.com.br*
Representante legal:	*Alexandre Bugin*
E-mail:	*alexandre.bugin@abg-ambiental.com.br*
Profissional para contato:	*Marcos Vinicius Daruy*
E-mail:	*marcos.daruy@abg-ambiental.com.br*
ART:	*ARTs apresentadas no Anexo I.*

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 601
Mov. 6

1.3 Equipe técnica

A equipe técnica responsável pelas atividades deste Programa está identificada abaixo. As ARTs dos profissionais responsáveis estão apresentadas no Anexo I.

Profissional	Responsabilidade	Registro
Alexandre Bugin	Responsável Técnico	CREA 48.191
Arthur Justino Guanaes dos Santos	Mastofauna Alada	CRBio 129315/RS
Anderson da Silva Lucindo	Coordenação de Equipe e Avifauna	CRBio 61877/RS
Arthur Justino Guanaes dos Santos	Mastofauna Terrestre	CRBio 129315/RS
Laura Ines Hahn Hagemann	Entomofauna	CRBio108659/07
Lucas Borges de Souza Arruda	Herpetofauna	CRBio100011/RS
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03
Maury Sayão Lobato Abreu	Gestão de Projeto	CRBio 063128/03

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 602
Mov. 6

2 JUSTIFICATIVA

O uso de fauna silvestre como indicador biológico para avaliação e monitoramento de áreas de influência de empreendimentos apresenta uma série de vantagens, tendo em vista a sensibilidade que várias espécies de animais exibem, podendo responder a alterações nos locais onde nidificam, alimentam-se ou que são utilizados como refúgio (BROOKS *et al*., 1999). As informações acerca de parâmetros ecológicos da fauna obtidas no processo de monitoramento, antes, durante e após a interferência humana em um ambiente possibilitam um diagnóstico sobre os efeitos das alterações antrópicas sobre a diversidade faunística, subsidiando a tomada de ações com o intuito de reduzir os impactos reais e potenciais de empreendimentos sobre o meio biótico. No caso do estado do Paraná, as fisionomias florestais cobriam 83% do território no passado. Atualmente, estas formações vegetais foram reduzidas drasticamente para menos de 9% e sem a realização de estudos ambientais prévios visando a mitigação de impactos (SOS Mata Atlântica, 2018). Por este motivo, o monitoramento da fauna silvestre adquire grande relevância.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Esse Programa tem por objetivo o monitoramento dos diferentes grupos faunísticos presentes na área de influência da PCH Cantu 2, utilizando como meio de avaliação a fauna terrestre (herpetofauna, avifauna, mastofauna terrestre e alada e entomofauna).

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar levantamento de dados primários na área de influência da PCH Cantu 2;
- Apresentar os resultados consolidados referente ao período de vigência da Autorização Ambiental AA nº 57152;

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 603
Mov. 6

- Realizar uma análise histórica do Programa de Monitoramento quanto aos resultados obtidos de riqueza, abundância e diversidade;
- Identificar a ocorrência de espécies endêmicas e ameaçadas da Mata Atlântica, quando houver;
- Levantar as possíveis causas de eventuais ameaças à fauna local e propor o estabelecimento e implementação de medidas para a manutenção e recuperação das populações desses táxons, se necessário.

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As metodologias executadas neste Programa estão de acordo com o Plano Básico Ambiental do empreendimento, conforme orienta o art. 7º da Portaria IAP 097 de 29 de maio de 2012. Durante o período operacional de aproveitamento hidrelétrico da PCH Cantu 2, até o momento foi realizado um total de 20 campanhas, compreendendo o período do ano de 2016 até o corrente ano de 2024. Nos primeiros dois anos de operação houve periodicidade amostral de quatro campanhas anuais, passando, a partir de 2018 a uma frequência semestral de monitoramento (Quadro 4-1).

Um fato relevante para a análise temporal das campanhas de monitoramento é que em 2021, durante o período de pandemia de COVID-19, atividades de toda e qualquer natureza foram restritas no município de Nova Cantu, impedindo a execução de uma das duas campanhas de monitoramento previstas para o ano, tendo sido realizada apenas uma campanha no mês de dezembro daquele ano.

Quadro 4-1. Campanhas de monitoramento durante o período de operação entre 2016 e 2024.

Campanha	Execução	Estação
1ª	Abril de 2016	Outono
2ª	Junho de 2016	Inverno
3ª	Setembro de 2016	Primavera
4ª	Novembro de 2016	Primavera
5ª	Março de 2017	Verão
6ª	Junho de 2017	Inverno

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 604
Mov. 6

Campanha	Execução	Estação
7ª	Setembro de 2017	Primavera
8ª	Dezembro de 2017	Verão
9ª	Abril de 2018	Outono
10ª	Dezembro de 2018	Verão
11ª	Abril de 2019	Outono
12ª	Outubro de 2019	Primavera
13ª	Abril de 2020	Outono
14ª	Outubro de 2020	Primavera
15ª	Dezembro de 2021	Verão
16ª	Junho de 2022	Inverno
17ª	Outubro de 2022	Primavera
18ª	Março de 2023	Outono
19ª	Outubro de 2023	Primavera
20ª	Fevereiro de 2024	Verão

O presente relatório refere-se aos dados obtidos durante a vigésima campanha de monitoramento, realizada entre os dias 23 e 27 de março de 2024, correspondendo ao final do período chuvoso. Assim como nas campanhas anteriores, foram aplicados os métodos que envolvem captura e manipulação de espécimes dos grupos entomofauna, herpetofauna e mastofauna, bem como estudos não invasivos de avifauna, de acordo com a Autorização Ambiental para Manejo da Fauna AA nº 57152, emitido pelo Instituto Água e Terra do Estado do Paraná – IAT. Além das informações desta campanha, o relatório também faz um apanhado dos dados históricos e traz uma análise considerando duas escalas temporais: (i) o monitoramento acumulado, considerando todas as campanhas realizadas entre 2016 e 2024; (ii) o monitoramento contemplado pela AA nº 57152, vigente entre 20 abr 2022 e 20 abr 2024, contemplando as campanhas semestrais realizadas entre junho de 2022 e fevereiro de 2024, em atendimento à condicionante 14 da referida Autorização.

4.1 Áreas Amostrais

Foram monitoradas durante a primeira campanha de 2024 as mesmas quatro áreas amostrais que vêm sendo acompanhadas desde a primeira campanha da fase de operação em 2016. Estas foram nomeadas de acordo com a margem do reservatório na qual se

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 605
Mov. 6

encontram, esquerda (ME) ou direita (MD), e também com uma sequência numérica conforme a proximidade com o barramento (01 - próximo do barramento; 02 - distante) (Figura 4-1).

Ponto MD01 (MD – Margem Direita, Coordenada UTM 22J 352520 7262360). Localizado próximo ao barramento, compreende uma área com vegetação florestal em estágio secundário de regeneração, já existente antes da formação do reservatório. Faz divisa com área de pasto e no seu entorno existe a presença de gado. O acesso a essa área pode ser realizado por terra ou água.

Ponto MD02 (Coordenadas UTM 22J 354466 7261882). Se localiza na porção mediana do reservatório, onde a vegetação encontra-se em estágio intermediário de sucessão. Faz divisa com região de pasto e de uma reserva florestal de propriedade vizinha, onde foram realocados indivíduos da fauna durante o período de resgate (fase de enchimento do reservatório). Devido a seu histórico de presença de gado no interior da mata, a vegetação é espaçada, com pouca presença de regeneração natural.

Ponto ME01 (Coordenadas UTM 22J 353700 7263308). Representado por uma faixa de mata ciliar às margens do rio Branco, tributário do rio Cantu. Faz divisa com pastagens e serve como corredor ecológico para uma área de mata com tamanho considerável no interior da propriedade. Local de soltura da fauna no período de resgate. Como no ponto MD02, o gado era presente na área antes da formação do reservatório. Entretanto, nessa área se verifica maior quantidade de indivíduos arbóreos de pequeno porte em desenvolvimento.

Ponto ME02 (Coordenadas UTM 22J 352520 7263439). É um remanescente florestal localizado na porção mediana do reservatório. Sua vegetação está em estágio secundário de regeneração. Há presença significativa de indivíduos arbóreos de grande porte, entretanto a vegetação é espaçada, evidenciando também o histórico de presença de gado no local. Poucos indivíduos arbóreos em desenvolvimento foram registrados.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 606
Mov. 6

Figura 4-1. Mapa com a localização espacial dos pontos de amostragem de fauna terrestre na PCH Cantu 2.

4.2 Análises por Grupo Taxonômico

A seguir, serão apresentados separadamente por táxon (Herpetofauna, Avifauna, Mastofauna terrestre, Mastofauna Alada e Entomofauna) os procedimentos metodológicos utilizados durante as campanhas bem como os resultados obtidos no período.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 607
Mov. 6

5 HERPETOFAUNA

5.1 Delineamento Amostral para Herpetofauna

A herpetofauna (répteis e anfíbios) foi amostrada pelo uso de quatro métodos complementares: armadilhas de interceptação e queda, procura sistematizada limitada por tempo, amostragem em sítios de reprodução e encontros ocasionais.

5.1.1 Armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfall Traps)

Consistiu de cinco baldes plásticos de 60L que foram enterrados no nível do solo e interligados por uma lona plástica com 50 m de extensão e 50 cm de altura, estendida perpendicularmente ao solo em cada ponto de fauna (HEYER *et al.*, 1994; MCDIARMID *et al*., 2012). O objetivo foi "guiar" os espécimes que por ventura encontrassem a lona para que caíssem dentro de um dos baldes, onde poderiam ser posteriormente resgatados e registrados pelo técnico. Todos os baldes continham pequenas perfurações para evitar o acúmulo de água e foi colocada uma placa de isopor no interior para oferecer suporte aos espécimes que porventura fossem capturados durante uma chuva muito intensa.

As amostragens ocorreram durante cinco dias (quatro noites) consecutivos em todas as áreas, sendo as armadilhas vistoriadas diariamente para verificação de espécimes capturados. Ao final das amostragens, os baldes foram fechados para evitar captura acidental de espécimes. O esforço total por campanha, considerando as quatro áreas, foi de 100 baldes-dia (5 baldes x 4 áreas x 5 dias).

5.1.2 Procura Sistematizada Limitada por Tempo

Adaptado de Heyer *et al.* (1994) e McDiarmid *et al.* (2012), esta técnica consistiu em realizar deslocamentos a pé em períodos diurnos e noturnos em cada uma das áreas de amostragem a fim de localizar visual ou auditivamente espécimes de anfíbios e répteis em ambientes naturais. Para tanto, com o auxílio de gancho herpetológico, foram examinados troncos caídos, serrapilheira, pedras e outros potenciais microhabitat utilizados por

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 608
Mov. 6

anfíbios e répteis no local. Assim, cada uma das áreas de amostragem foi vistoriada durante duas horas no período diurno e uma hora no período noturno. Isso totalizou 12 horas de amostragem por campanha.

5.1.3 Amostragem em Sítios de Reprodução

Esta técnica consistiu na busca ativa visual e/ou auditiva de espécimes de anfíbios anuros nas quatro áreas de amostragem previstas (HEYER *et al.*, 1994). Estas buscas ocorreram durante o período noturno e envolveu um esforço de uma hora em cada ponto durante cada campanha.

5.1.4 Encontros Ocasionais

Essa técnica consistiu em busca visual e auditiva sem padronização (*ad libitum*) dentro e fora das áreas de amostragem previstas, incluindo espécimes encontrados vivos ou mortos nas estradas de acesso. Estes registros foram utilizados para incrementar a lista local de espécies, mas não foram considerados em análises de dados. Para todos os registros obtidos foram anotados, além da espécie, dados relevantes como data, área amostral, método de amostragem utilizado, tipo de ambiente e outros.

5.2 Análise de Dados da Herpetofauna

A nomenclatura e arranjo taxonômico das espécies seguiu Frost (2020) para anfíbios e Uetz *et al.* (2019) para répteis. As espécies registradas foram classificadas quanto às suas sensibilidades a distúrbios bem como seus graus de ameaça dentro do Estado do Paraná (Decreto nº 11797, de 2018), nacional (MMA, 2014) e global (IUCN, 2021). A curva de rarefação bem como a estimativa de riqueza de espécies por Jackknife1 foram realizadas no Software R. A análise de *cluster* foi elaborada por meio do software Past 4.08 (HAMMER *et al.*, 2009).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 609
Mov. 6

5.3 Resultados e Discussão para Herpetofauna

5.3.1 Dados da Campanha de Fevereiro de 2024

Ao longo da primeira campanha de amostragem de herpetofauna no ano de 2024 foram registradas nove espécies. Do total de espécies registradas, sete delas se tratavam de anuros, divididos entre as famílias Bufonidae (1), Hylidae (4), Leptodactylidae (1) e Microhylidae (1). Quanto aos répteis, foi registrado um lagarto da família Teiidae e um serpente da família Dipsadidae, esta última registrada no acesso do entorno do empreendimento. Devido a este fato, a mesma foi desconsiderada das análises estatísticas, sendo contabilizada apenas na lista geral de espécies.

A riqueza total da primeira campanha correspondera a 29% das espécies encontradas no empreendimento desde a fase de implantação (N = 31) e 33,3% das espécies registradas exclusivamente durante a a fase de operação (N + 27). A curva de rarefação ainda não tende a uma assíntota. Ainda assim, através do estimador de riqueza Jackknife 1, foi possível verificar que a riqueza total e a estimada, estiveram próximas, sendo estimada a riqueza de 10 (± 1) espécies, frente a oito observadas, desconsiderando o registro de *Erythrolamprus miliaris* fora da área amostral. Os registros foram realizados principalmente em várzeas, córregos e lagos temporários (Figura 5-1).

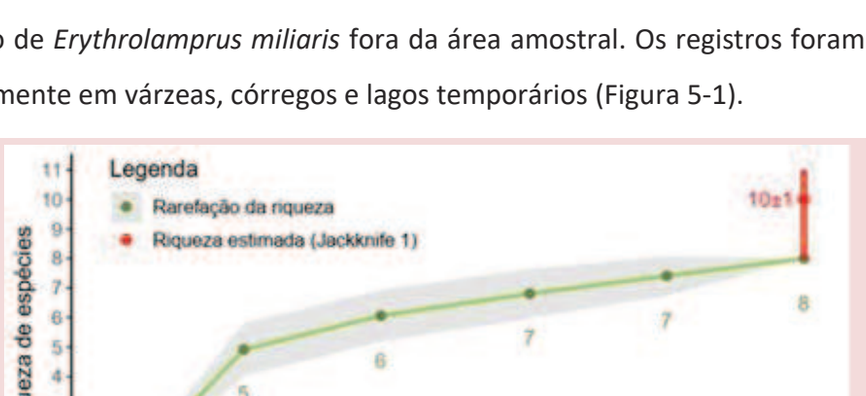


Figura 5-1. Curvas de rarefação de espécies da herpetofauna na área de influência da PCH Cantu 2 no primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 610
Mov. 6

As unidades amostrais MD01 e MD02 apresentaram maior semelhança na composição de espécies durante a primeira campanha de 2024. A área amostral ME02 e ME01 apresentaram, respectivamente, maior dissimilaridade em relação as demais áreas. Isso se deve aos traços de uso e ocupação do solo, bem como relevo e disponibilidade de recursos (Figura 5-2).

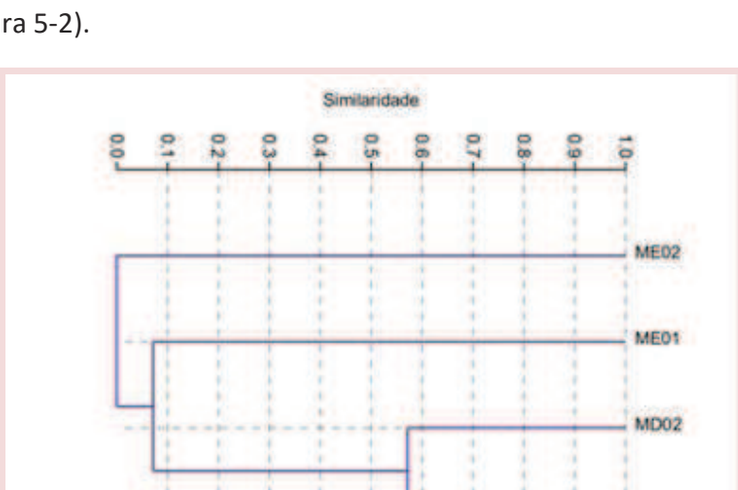


Figura 5-2. Análise de *Cluster* da herpetofauna nos pontos de fauna na PCH Cantu. Com os índices de similaridade no eixo X e as unidades amostrais localizadas à direita do diagrama. Com as unidades amostrais ME01, MD01, ME02 e MD02, além do entorno do empreendimento.

Cerca de 36% dos registros individuais realizados, sejam visuais ou auditivos, foram do hilídeo *Dendropsophus minutus,* seguido da espécie de mesmo gênero *D. nanus*, com 22,9% dos registros da campanha. Ambas as espécies são consideradas generalistas e tolerantes a distúrbios antrópicos, sendo comumente registradas em áreas abertas e ao redor ou no interior de poças e lagoas (ETEROVICK; SAZIMA, 2004, MACHADO *et al.* 1999; ARAÚJO; CORRÊA; SANTOS, 2013). A terceira espécie mais abundante da presente campanha foi *Physalaemus cuvieri*, com 18% dos registros totais. Esta espécie aparenta se adaptar a ambientes com disturbios antrópicos (ETEROVICK *et al.*, 2020). *Boana faber* (rã-martelo), um dos anuros mais abundantes na amostragem, apresenta também alta plasticidade ecológica, podendo se adaptar a locais antropizados e em áreas abertas

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 611
Mov. 6

(ETEROVICK; SAZIMA, 2004, MACHADO *et al.* 1999). *B. faber* não é considerada ameaçada de extinção no estado do Paraná, entretanto, sua distribuição geográfica está restrita à Mata Atlântica, sendo considerada espécie endêmica deste domínio (HADDAD *et al.*, 2013).

Salvator merianae (família Teiidae) foi a única espécie de réptil registrada na área amostral. Sendo uma espécie generalista e tolerante a áreas antropizadas, podendo ocupar áreas abertas bem como hábitats florestais. Em menção a *Erythrolamprus miliaris*, esta foi registrada em um dos acessos principais para a áreas amostral MD02, apresentando hábito semiaquático, habitando ambientes próximos a corpos d'água utilizados por diferentes grupos de anuros durante o período reprodutivo (HADDAD; SAZIMA, 1992; MARQUES; SAZIMA, 2004).

Nenhuma das espécies registradas durante as campanhas amostrais de 2024 se encontram em listas de ameaça de extinção estadual, nacional ou internacional (IUCN). Com exceção do *S. merianae* que consta no anexo II do CITES, indicando apenas que o comércio da espécie deve ser controlado.

5.3.2 Dados Durante a Vigência da AA nº 57152 (abr/2022 a abr/2024)

Entre junho de 2022 e fevereiro de 2024 foram executadas cinco campanhas amostrais de monitoramento da fauna sob a vigência da Autorização Ambiental nº 57152, conforme Quadro 5-1.

Quadro 5-1. Campanhas de monitoramento durante o período de Autorização Ambiental AA nº 57152.

Campanha	Mês/Ano	Estação
16ª	Junho de 2022	Inverno
17ª	Outubro de 2022	Primavera
18ª	Março de 2023	Outono
19ª	Outubro de 2023	Primavera
20ª	Fevereiro de 2024	Verão

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 612
Mov. 6

5.3.2.1 Riqueza Específica e Composição Taxonômica

Durante a fase de monitoramento da Autoriação de Ambiental vigente, foram registradas um total de 14 espécies das 27 registradas, correspondendo a 51% do total geral de espécies registradas durante o período de operação do empreendimento.

Considerando apenas os dados obtidos no período de vigência da autorização ambiental, foi elaborada uma curva de acumulação de espécies, visando verificar a efetividade da amostragem. A curva tende a uma assíntota considerando as últimas duas campanhas, apresentando baixa variação, conforme Figura 5-3. Entretanto, é valido salientar que o estimador Jackknife 1 estimou cerca de 17 espécies para o período amostral, indicando que foi amostrado cerca de 82% da comunidade de répteis e anfíbios para o período.

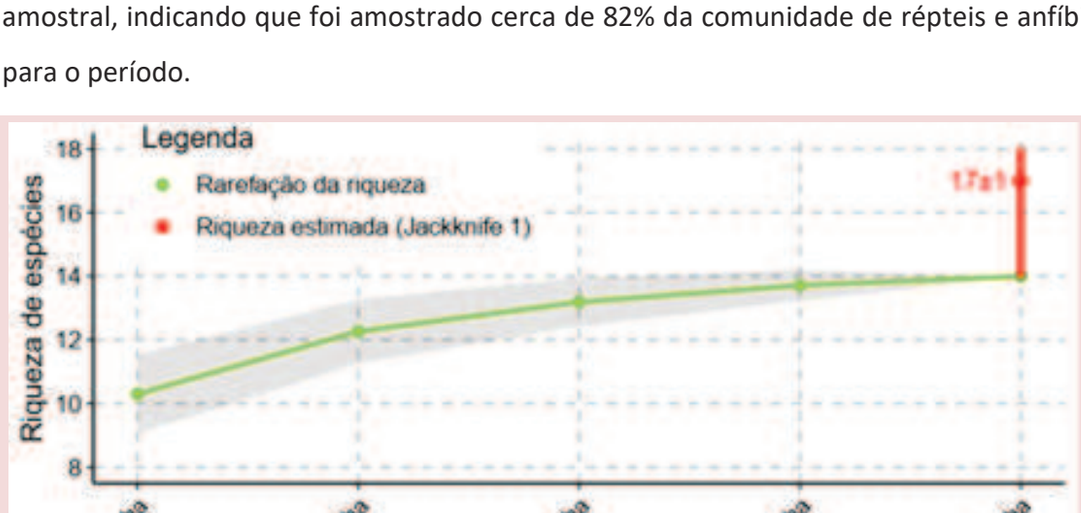


Figura 5-3. Curva de rarefação de espécies da herpetofauna na área de influência da PCH Cantu 2 no período de cinco campanhas de vigência da autorização ambiental.

Buscando verificar padrões de distribuição de espécies ao longo do período amostral, tendo como base a frequência relativa de espécies na amostra, foi elaborada uma matriz de representatividade da constância de Dajoz (1983), a qual classifica as espécies como acidentais, aquelas presentes em menos de 25% das amostras; acessórias

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 613
Mov. 6

as espécies registradas entre 25% e 50% das amostras, e as espécies constantes, aquelas presentes em mais de 50% das amostras.

Durante o período considerado, seis espécies foram classificadas como constante, sendo estas os hilídeos *Scinax fuscovarius, Boana faber, Dendropsophus nanus,* o leptodactylídeo *Physalaemus cuvieri*, bem como o bufonídeo *Rhinella diptycha* e um único réptil, o *Salvator merianae.* As espécies *Dendropsophus minutus, Leptodactylus luctator, Odontophrynus reigi* e *Philodryas ofersii* foram consideradas acidentais na amostra, estando presente em menos de 25% das campanhas do período.

Quadro 5-2. Frequência de ocorrência das espécies registradas no período contemplado pela AA nº 57152.

Ordem	Família	Espécie	Frequência Relativa	Classificação
Anura	Hylidae	*Boana caingua*	40%	Acessória
Anura	Hylidae	*Boana faber*	60%	Constante
Anura	Hylidae	*Scinax fuscovarius*	80%	Constante
Anura	Hylidae	*Dendropsophus minutus*	20%	Acidental
Anura	Hylidae	*Dendropsophus nanus*	80%	Constante
Anura	Microhylidae	*Elachistocleis bicolor*	40%	Acessória
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus fuscus*	40%	Acessória
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus luctator*	20%	Acidental
Anura	Leptodactylidae	*Physalaemus cuvieri*	80%	Constante
Anura	Odontophrynidae	*Odontophrynus reigi*	20%	Acidental
Anura	Bufonidae	*Rhinella diptycha*	80%	Constante
Squamata	Dipsadidae	*Philodryas olfersii*	20%	Acidental
Squamata	Teiidae	*Salvator merianae*	100%	Constante
Squamata	Viperidae	*Crotalus durissus*	40%	Acessória

5.3.2.2 Índices de Diversidade Biológica

Durante as cinco campanhas de monitoramento de Herpetofauna, a campanha de maior riqueza observada foi a 19ª, realizada em 2023 no período de primavera, marcando o início da atividade reprodutiva de anfíbios e de maior forragemanto de répteis. Por consequência, esta campanha que apresentou maior diversidade biológica e uma das menores taxas de dominância de espécies em relação abundância. Em contrapartida, a campanha com menor índice de diversidade foi a 17ª campanha amostral do período contemplado, realizada na primavera de 2022.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 614
Mov. 6

5.3.2.3 Espécies Endêmicas, Exóticas, Raras ou Ameaças de Extinção

Durante a fase de vigência da AA nº 57152 do empreendiemnto PCH Cantu 2, foi registrada uma única espécie endêmica do bioma da Mata Atlântica, sendo o hilídeo *Boana faber*. Não foram registradas espécies exóticas do grupo alvo de estudo durante este período.

Apenas quatro espécies foram classificadas como acidental, de acordo com a constância de Dajoz apresentadas no Quadro 5-2, sendo, portanto, consideradas raras durante a amostragem. Nenhuma das espécies registradas durante o período se encontram em listas de ameaça de extinção, estadual, nacional ou internacional. A única exceção se aplica a *S. merianae*, espécie que consta no anexo II do CITES, indicando que o comércio da espécie deve ser controlado.

5.3.2.4 Espécies Ripícolas e Associadas ao Ambiente Aquático

Durante a fase de vigência da AA nº 57152, foram registradas onze espécies da herpetofauna associadas a ambientes aquáticos, sendo todas do grupo dos anfíbios anuros. São elas: *Scinax fuscovarius*, *Boana caingua*, *Boana faber*, *Dendropsophus nanus*, *Dendropsophus minutus*, *Physalaemus cuvieri*, *Rhinella diptycha*, *Elachistocleis bicolor*, *Leptodactylus luctator*, *Leptodactylus fuscus* e *Odontophrynus reigi*. Estas espécies foram registradas principalmente em ambientes úmidos presentes nos Pontos de Fauna, como áreas de nascentes, poças temporárias, margens do reservatório e açudes. Em virtude das boas condições ambientais encontradas nessas áreas, tais espécies têm sido beneficiadas com as ações de conservação ambiental promovidas pela Usina, no sentido de manutenção desse tipo de ambiente natural na área de influência do reservatório.

5.3.3 Dados Acumulados do Monitoramento na Fase de Operação (2016 a 2024)

O Quadro 5-3 lista as espécies de répteis e anfíbios registradas ao longo do monitoramento na PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 615
Mov. 6

Quadro 5-3. Lista das espécies da Herpetofauna (anfíbios anuros e répteis) compilada para a área de influência da PCH Cantu 2, PR, da fase de implantação do empreendimento até o primeiro semestre de 2024.

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª –14ª Campanhas					Fase de Operação Campanhas 2021					Fase de Operação Campanhas 2022					Fase de Operação Campanhas 2023					Fase de Operação 1ª Campanha 2024				
			MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno
Amphibia – Anura																											
Buronidae																											
Rhinella diptycha (Cope, 1862)	sapo-cururu	x	11	15	12	8		1					1	1	4			2	2	2	1	4	1				
Rhinella icterica (Spix, 1824)	sapo-cururu-amarelo	x																									
Rhinella sp.		x																									
Centrolenidae																											
Vitreorana uranoscopa (Müller, 1924)	perereca-de-vidro	x																									
Hylidae																											
Boana albopunctata (Spix, 1824)	perereca-cabrinha	x																									
Boana caingua (Carrizo, 1991)	perereca-gotinha	x															1										
Boana faber (Wied-Neuwied, 1821)	rã-martelo	x	2	4	2	4		2											3				2	4			
Boana prasina (Burmeister, 1856)	perereca-verde	x	2	2	1																						
Boana raniceps (Cope, 1862)	perereca-de-bananeira	x																									
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	pererequinha-do-brejo	x	7	13	6	3																	3	19			
Dendropsophus nanus (Boulenger, 1889)	pererequinha-do-brejo	x	15	14	14	1		5	4	3			1		4	2		45	2	9	3	2	8		6		
Scinax fuscovarius (Lutz, 1925)	perereca-de-banheiro	x	8	7	5	4		1	9		2				1	1		1	3				3	2			

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 616
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª –14ª Campanhas					Fase de Operação Campanhas 2021					Fase de Operação Campanhas 2022					Fase de Operação Campanhas 2023					Fase de Operação 1ª Campanha 2024				
			MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno
Trachycephalus typhonius (Linnaeus, 1758)	perereca-grudenta								1																		
Trachycephalus sp.		x																									
Hylodidae																											
Crossodactylus schmidti	rãzinha-do-riacho			2																							
Crossodactylus sp.	rãzinha-do-riacho	x							1																		
Leptodactylidae																											
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	rãzinha-assobiadora	x	7	10	6	3		1		4			1		1	1			1								
Leptodactylus latrans (Steffen, 1815)	rã-manteiga	x	2	3				1	1	1								2	1								
Leptodactylus mystacinus (Burmeister 1861)	rã-estriada	x			1																						
Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826	rã-cachorro	x	5	4	5									2	3			9	12	10	16	1	7	4			
Microhylidae																											
Elachistocleis bicolor (Guérin-Méneville, 1838)	sapinho-guarda	x	2					1											5				1				
Odontophynidae																											
Odontophrynus reigi (Rosset *et al*., 2021)	sapo-boi	x			1													2	1	7	3						
Proceratophrys bigibbosa (Peters, 1872)		x																									
Phyllomedusidae																											
Phyllomedusa tetraploidea Pombal &	perereca-de-folhagem	x																									

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 617
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª –14ª Campanhas					Fase de Operação Campanhas 2021					Fase de Operação Campanhas 2022					Fase de Operação Campanhas 2023					Fase de Operação 1ª Campanha 2024				
			MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno
Haddad, 1992																											
Craugastoridae																											
Haddadus binotatus (Spix, 1824)	rãzinha-do-folhiço								1																		
Reptilia – Testudines																											
Chelidae																											
Phrynops sp.	cágado-de-barbicha	x																									
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)	lagartixa	x																									
Teiidae																											
Salvator merianae (Duméril & Bibron 1839)	teiú	x	3	2	2	1	7	1		1	3		1				1	1	1		1	1				1	
Dipsadidae																											
Philodryas olfersii (Lichtenstein, 1823)	cobra-verde											1								1							
Erythrolamprus miliaris Linnaeus, 1758	cobra-d'água	x																									1
Erythrolamprus poecilogyrus (Wied, 1824)	cobra-de-capim	x	1	1																							
Pseudablabes patagoniensis — DUBEUX et al. 2022	cobra-d'água-serrana				1																						
Mesotes strigatus (Günther, 1858)	corredeira-lisa				2			1																			
Viperidae																											
Bothrops sp.			1																								

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 618
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª –14ª Campanhas					Fase de Operação Campanhas 2021					Fase de Operação Campanhas 2022					Fase de Operação Campanhas 2023					Fase de Operação 1ª Campanha 2024				
			MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno
Bothrops jararaca (Wied-Neuwied, 1824)	jararaca	x	1		1	1			1																		
Crotalus durissus Linnaeus, 1758	cascavel	x	2		1		1					1					2										
Anomalepididae																											
Liotyphlops beui (Amaral, 1924)	cobra-cega	x																									
Número Total de Espécies			**18**					**15**					**9**					**11**					**9**				
Número Total de Registros			**68**	**75**	**60**	**25**	**8**	**14**	**18**	**9**	**5**	**2**	**4**	**3**	**13**	**4**	**4**	**62**	**31**	**29**	**24**	**8**	**25**	**29**	**6**	**1**	**1**
			236					**48**					**28**					**154**					**62**				

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 619
Mov. 6

5.3.3.1 Riqueza Específica e Composição Taxonômica

Durante a fase de operação do empreendimento, foi registrado um total de 27 espécies das 35 registradas anteriormente, correspondendo cerca de 77% do total geral de espécies registradas durante os períodos de LP e LI.

Considerando apenas os dados obtidos no período de operação do empreendimento, foi elaborado uma curva de acumulação de espécies, visando verificar a efetividade da amostragem. A curva ainda não tende a uma assíntota, podendo ascender conforme se aumenta o período amostral (Figura 5-4), e é valido salientar que o estimador Jackknife 1 estimou 37 espécies para o período considerado, indicando que foi amostrado cerca de 94% da comunidade de répteis e anfíbios da área em questão, se considerarmos os registros realizados durante as fases de estudo prévio e de instalação do empreendimento. Levando em conta apenas os dados obtidos durante a fase de operação, pode-se afirmar que foi amostrado 72% das espécies do grupo alvo em questão.

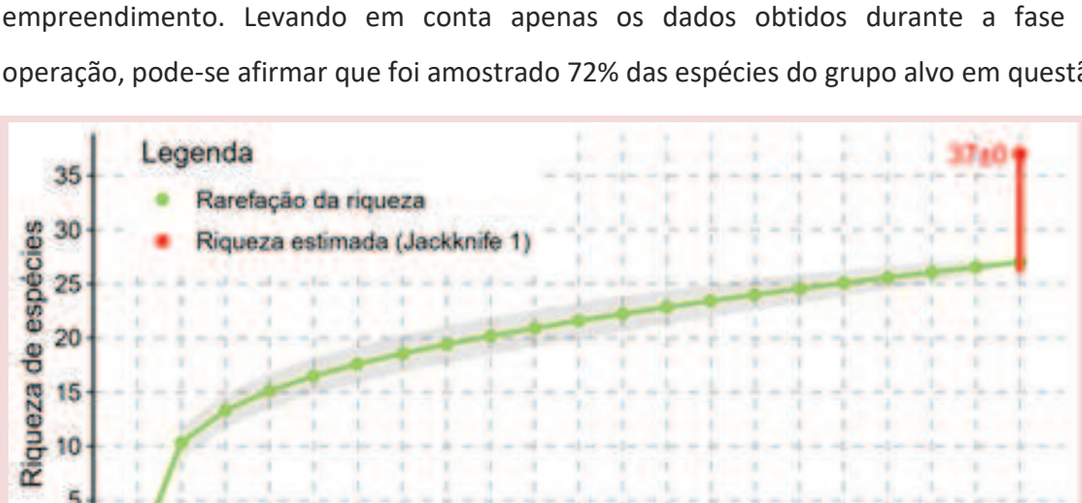


Figura 5-4. Curva de rarefação de espécies da herpetofauna na área de influência da PCH Cantu 2 no período de operação do empreendimento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 620
Mov. 6

Buscando verificar padrões de distribuição de espécies ao longo do período amostral, tendo como base a frequência relativa de espécies na amostra, foi elaborada uma matriz de representatividade da constância de Dajoz (1983), a qual classifica as espécies como acidentais, aquelas presentes em menos de 25% das amostras; acessórias as espécies registradas entre 25% e 50% das amostras, e as espécies contantes, aquelas presentes em mais de 50% das amostras.

Considerando todo o período de operação do empreendimento, apenas cinco espécies foram constantes da amostra, sendo o bufonídeo *Rhinella diptycha,* os hilídeos *Scinax fuscovarius, Dendropsophus minutus e Dendropsophus nanus,* o leptodactilídeo *Leptodactylus fuscus.* A maior parte das espécies foram consideradas acidentais na amostra, aparecendo em menos de 25% das campanhas do período (Quadro 5-4).

Quadro 5-4. Constância de ocorrência das espécies da herpetofauna registradas no período.

Ordem	Família	Espécie	Frequência Relativa	Classificação
Anura	Bufonidae	*Rhinella diptycha*	95%	Constante
Anura	Craugastoridae	*Haddadus binotatus*	5%	Acidental
Anura	Hylidae	*Boana caingua*	10%	Acidental
Anura	Hylidae	*Boana faber*	50%	Acessória
Anura	Hylidae	*Boana prasina*	20%	Acidental
Anura	Hylidae	*Dendropsophus minutus*	70%	Constante
Anura	Hylidae	*Dendropsophus nanus*	85%	Constante
Anura	Hylidae	*Scinax fuscovarius*	70%	Constante
Anura	Hylidae	*Trachycephalus typhonius*	5%	Acidental
Anura	Hylodidae	*Crossodactylus schmidti*	10%	Acidental
Anura	Hylodidae	*Crossodactylus sp.*	5%	Acidental
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus fuscus*	60%	Constante
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus luctator*	25%	Acidental
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus mystacinus*	5%	Acidental
Anura	Leptodactylidae	*Physalaemus cuvieri*	40%	Acessória
Anura	Microhylidae	*Elachistocleis bicolor*	25%	Acidental
Anura	Odontophrynidae	*Odontophrynus reigi*	10%	Acidental
Anura	Odontophrynidae	*Proceratophrys avelinoi*	5%	Acidental
Anura	Phyllomedusidae	*Phyllomedusa tetraploidea*	5%	Acidental
Squamata	Dipsadidae	*Erythrolamprus miliaris*	5%	Acidental
Squamata	Dipsadidae	*Mesotes strigatus*	5%	Acidental
Squamata	Dipsadidae	*Philodryas olfersii*	10%	Acidental
Squamata	Dipsadidae	*Pseudoblades patagoniensis*	5%	Acidental
Squamata	Teiidae	*Salvator merianae*	40%	Acessória
Squamata	Viperidae	*Bothrops jararaca*	5%	Acidental

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 621
Mov. 6

Ordem	Família	Espécie	Frequência Relativa	Classificação
Squamata	Viperidae	*Bothrops sp.*	5%	Acidental
Squamata	Viperidae	*Crotalus durissus*	35%	Acessória

5.3.3.2 Espécies Endêmicas, Exóticas, Raras ou Ameaças de Extinção

Durante a fase de operação da PCH Cantu 2 foram registradas três espécies endêmicas do bioma da Mata Atlântica, sendo os hilídeos *Boana faber* e *Boana prasina*, e o representante da família Craugastoridae *Haddadus binotatus.* Não foram registradas espécies exóticas do grupo alvo de estudo durante este período, havendo apenas menção em campanhas anteriores a ocorrência do representante da família Gekkonidae *Hemidactylus mabouia*.

Um total de 18 espécies foram classificadas como acidental de acordo com a constância de Dajoz apresentadas no Quadro 5-4, sendo, portanto, consideradas raras durante a amostragem. Nenhuma das espécies registradas durante o período de operação se encontram em listas de ameaça de extinção estadual, nacional ou internacional. A única exceção se aplica a *S. merianae*, espécie que consta no anexo II do CITES, o que indica que o comércio da espécie deve ser controlado.

5.3.3.3 Índices de Diversidade Biológica

Durante as 20 campanhas de monitoramento de Herpetofauna na área da PCH Cantu 2, a campanha de maior riqueza observada foi a 15ª, realizada em 2021 no início do período de verão, marcando o período de maior atividade de anfíbios e répteis. Foi também a campanha que apresentou maior diversidade biológica e uma das menores taxas de dominância de espécies. A campanha com o menor índice de diversidade foi a segunda campanha amostral do período de operação, a qual foi realizada no inverno de 2016.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 622
Mov. 6

Quadro 5-5. Riqueza, abundância, diversidade e dominância calculados para a herptofauna durante cada campanha de amostragem.

Campanha	Riqueza	Abundância	Diversidade de Shannon	Dominância de Berger-Parker
1ª	5	6	1,8940	0,3333
2ª	2	2	0,9431	0,5000
3ª	3	6	1,1780	0,5000
4ª	7	15	1,9320	0,3333
5ª	6	19	1,7750	0,3684
6ª	5	10	1,6710	0,4000
7ª	8	12	2,1990	0,3333
8ª	8	15	2,2020	0,2667
9ª	5	10	1,6710	0,4000
10ª	4	9	1,4400	0,4444
11ª	6	14	1,8090	0,3571
12ª	10	101	2,0270	0,3168
13ª	11	20	2,4270	0,2500
14ª	11	32	2,2080	0,3750
15ª	15	46	2,3410	0,2609
16ª	3	3	1,4320	0,3333
17ª	8	27	2,0000	0,2593
18ª	8	32	1,7620	0,4375
19ª	9	122	1,5150	0,3852
20ª	8	61	1,7070	0,3607

5.4 Considerações sobre a Herpetofauna

Durante a execução da primeira campanha amostral de 2024 não foram registradas novas espécies na área do empreendimento. Entretanto foi realizado o registro de *Erythrolamprus miliaris* no acesso a área amostral MD02, espécie anteriormente registrada apenas na fase de implantação. Em sua maioria, as espécies catalogadas até o presente momento apresentam hábitos e preferências generalistas, sendo inclusive resilientes a alterações antrópicas. Isso se deve às características da paisagem local, com fragmentos florestais com intensos efeitos de borda.

Visando melhorias contínuas da preservação e conservação da Área de Preservação Permanente do reservatório, conforme relatado em relatórios anteriores, desde 2023 o empreendedor está promovendo o cercamento dos trechos faltantes da margem

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 623
Mov. 6

esquerda, o que acaba garantindo o desenvolvimento de condições ambientais favoráveis à herpetofauna em geral.

Tal medida é de extrema importância para a conservação da herpetofauna local. Exemplo é o fato de que a presença de gado de propriedades vizinhas nas áreas de APP pode ocasionar impactos para espécies de preferência florestal (*e.g. Boana faber* e outras espécies de hilídeos), visto que o animal ruminante atua modificando o interior florestal, compactando e degradando a serrapilheira e a margem de lagoas e riachos, que atuam como abrigo e locais de reprodução para algumas espécies de anfíbios (FERRANTE *et al*., 2017).

Ao longo do monitoramento em fase de operação do empreendimento, foram registradas 27 espécies diferentes, apresentando uma ligeira diferença ao valor observado durante a fase de implantação (30 espécies). Dentre as espécies que foram registradas exclusivamente durante a fase de implantação estão *Rhinella icterica*, *Vitreorana uranoscopa*, *Boana albopunctata*, *B. caingua*, *B. raniceps*, *Proceratophrys bigibbosa*, *Phyllomedusa tetraploidea*, *Phrynops* sp., *Hemidactylus mabouia* e *Liotyphlops beui*. Por outro lado, *Trachycephalus typhonius*, *Haddadus binotatus*, *Philodryas olfersii*, *Ptychophis flavovirgatus* e *Thamnodynastes strigatus* foram registradas pela primeira vez somente após o início das operações da PCH. A família Hylidae foi a mais rica e abundante, com seis espécies e 266 indivíduos, seguida por Leptodactylidae (quatro espécies e 125 indivíduos).

As amostragens dos anos 2022 e 2023 rumavam à estabilidade da curva de acúmulo de espécies, indicando que as amostragens seguintes deveriam acrescentar poucas novas espécies ao monitoramento sendo que na presente campanha foi realizado um novo registro de *E. miliaris*. No geral, ainda que os números de espécies sejam menores que o encontrado durante a implantação, não houve espécies ameaçadas encontradas em uma ou outra fase do empreendimento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 624
Mov. 6

5.5 Registros Fotográficos da Herpetofauna

5.5.1 Registros do 1º semestre de 2022

Foto 5-1. Vista de um dos ambientes onde foi realizado busca ativa sistematizada.

Foto 5-2. Revisão de armadilhas de interceptação e queda no interior de um dos pontos (*pitfall*).

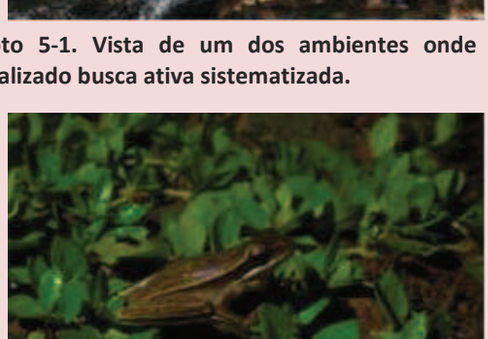


Foto 5-3. Vista da perereca-gotinha *Boana caingua* em seu microhábitat na PCH Cantu.

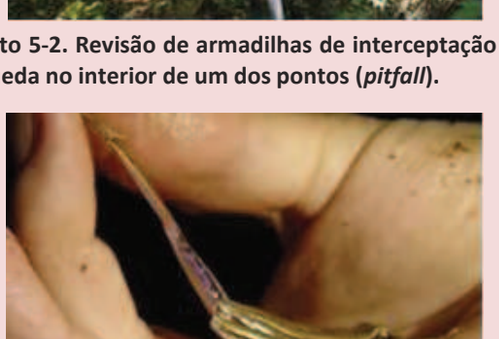


Foto 5-4. Característica diagnóstica de perereca-gotinha *Boana caingua* (Hylidae).

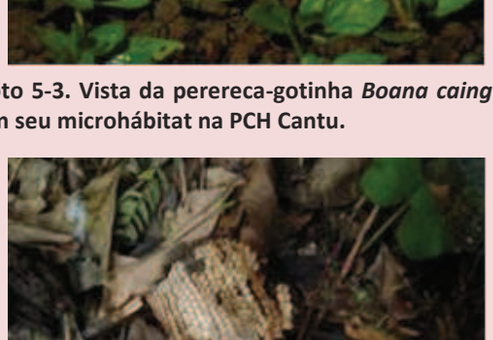


Foto 5-5. Vestígio (muda de pele) de um lagarto teiú *Salvator merianae* (Teiidae).

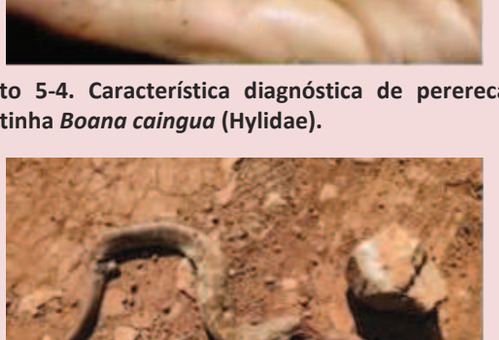


Foto 5-6. Cascavel *Crotalus durissus* (Viperidae) morta na estrada de acesso à PCH.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 625
Mov. 6

5.5.2 Registros do 2º semestre de 2022

Foto 5-7. Indivíduo de teiú (*Salvator merianae*) em encontro ocasional.

Foto 5-8. Indivíduo de *Leptodactylus furnarius* (MD01).

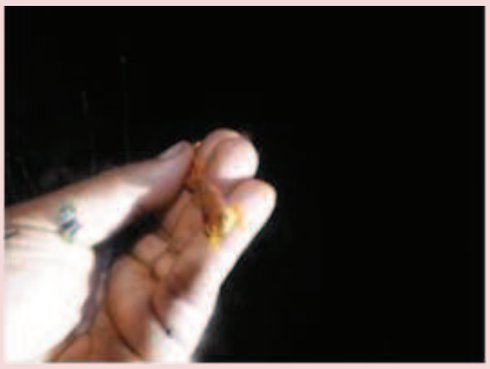


Foto 5-9. Indivíduo de *Dendropsophus nanus* (MD01).

Foto 5-10. Indivíduo de *Scinax fuscovarius* (ME01).

Foto 5-11. Indivíduo de *Rhinella diptycha* (ME01).

Foto 5-12. Indivíduo de *Dendropsophus nanus* (ME01).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 626
Mov. 6

5.5.3 Registros do 1º semestre de 2023

Foto 5-13. Armadilha *pitfall*.

Foto 5-14. Indivíduo de sapo-cururu *Rhinella diptycha* registrado por pitfall.

Foto 5-15. Indivíduo de perereca-de-banheiro *Scinax fuscovarius*.

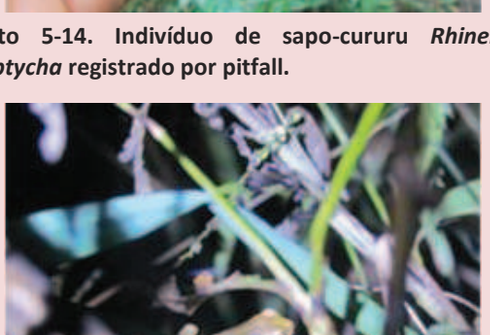


Foto 5-16. Indivíduo de pererequinha *Dendropsophus nanus*.

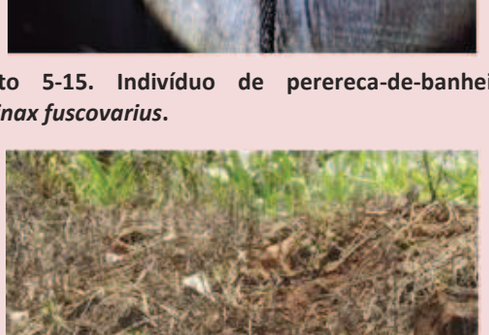


Foto 5-17. Indivíduo de teiú *Salvator merianae* registrado em MD02 .

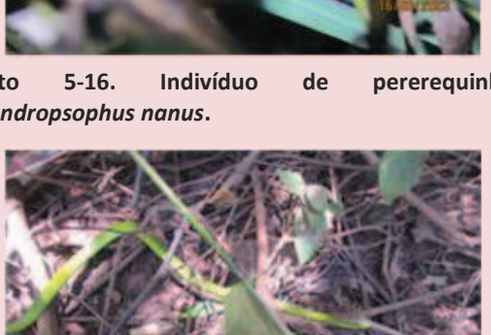


Foto 5-18. Indivíduo de cobra-verde *Philodryas olfersii* em ME01.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 627
Mov. 6

5.5.4 Registros do 2º semestre de 2023

Foto 5-19. Método de busca ativa noturna em ambiente reprodutivo (área de brejo).

Foto 5-20. Amostragem de indivíduo de *Rhinella diptycha* registrado por *pitfall*.

Foto 5-21. Indivíduo de *Physalaemus cuvieri*.

Foto 5-22. Indivíduo de *Leptodactylus latrans*.

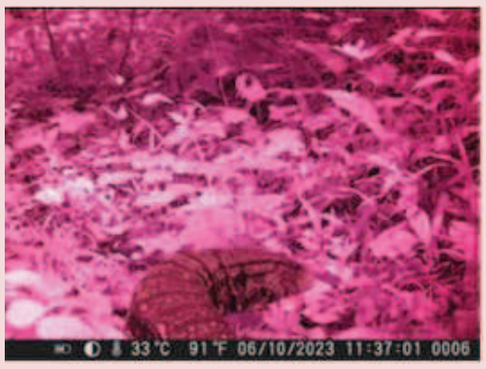


Foto 5-23. Indivíduo de teiú *Salvator merianae* registrado em armadilha fotográfica.

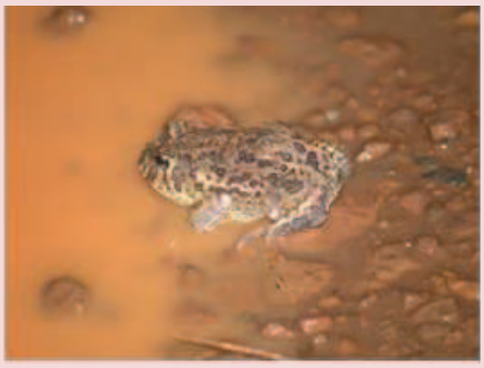


Foto 5-24. Indivíduo de *Odontophrynus reigi*.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 628
Mov. 6

5.5.5 Registros do 1º semestre de 2024

Foto 5-25. Vistoria de Armadilha de interceptação e queda (*pitfall*).

Foto 5-26. Execução de procura limitada por tempo.

Foto 5-27. Amostragem noturna em sítio de reprodução.

Foto 5-28. Indivíduo de *Scinax fuscovarius* registrado na área amostral MD02.

Foto 5-29. *Erythrolamprus miliaris* atropelada e registrada no acesso a área amostral MD02.

Foto 5-30. *Rhinella diptycha* registrado na área amostral MD01.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 629
Mov. 6

6 AVIFAUNA

6.1 Delineamento Amostral para Avifauna

Para a primeira campanha realizada no primeiro semestre de 2024, dois métodos não invasivos e complementares foram empregados, a fim de se obter informações sobre a riqueza e abundância das espécies de aves na área de influência da PCH Cantu 2: registro visual e registro auditivo, ambos em transecções de varredura ao longo dos pontos amostrais pré-estabelecidos. Aos dois métodos, foram adicionados dados obtidos por encontros ocasionais, unicamente para efeito da composição da lista de espécies nas áreas amostrais, não sendo considerados tais dados para as análises estatísticas.

6.1.1 Registro Visual

Consistiu em percorrer as áreas de amostragem para obtenção de contatos visuais com as aves, diariamente das 6h00 às 12h00 e das 17h00 às 21h00. Os espécimes foram identificados por morfologia externa, com auxílio de binóculo 8x42 (Nikon Monarch). Quando possível, os espécimes também foram fotografados, tanto para compor o relatório quanto para confirmar a identificação de algumas espécies.

6.1.2 Registro Auditivo

Muitas espécies de aves são de difícil visualização ou possuem morfologia externa similares, sendo possível sua identificação apenas por meio do canto (vocalização). Por este motivo, os contatos auditivos também foram contabilizados concomitantemente e de forma complementar aos registros visuais das espécies.

6.1.3 Encontros Ocasionais

Correspondeu ao registro de espécies de forma não sistematizada fora das quatro áreas amostrais (entorno do reservatório). Estes registros serviram para incrementar a lista de espécies da região, não sendo, porém, considerados na estimativa de riqueza e análises de diversidade. Em todas as ocasiões foram anotados dados complementares

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 630
Mov. 6

como data, área amostral, coordenadas geográficas, ambiente e outras informações que foram julgadas relevantes.

6.2 Análise de Dados da Avifauna

As espécies identificadas durante a presente campanha foram caracterizadas quanto à forma de registro (auditivo, visual ou ambos), sensibilidade a distúrbios causados por humanos, dependência de ambientes florestais e preferência alimentar (guildas tróficas), como definido a seguir.

Os níveis de sensibilidade a distúrbios provocados por humanos seguem o proposto por Stotz *et al.* (1996). Estes autores propuseram três categorias quanto à vulnerabilidade das espécies à perturbação antrópica em seus habitats: espécies com **alta**, **média** e **baixa sensibilidade à perturbação**.

A dependência que as espécies apresentam a ambientes florestais está de acordo com Silva (1995) e Andrade e Marini (2002). Conforme tais autores, as espécies podem ser classificadas em **dependentes de florestas** (que só ocorrem em ambientes florestais fechados), **semi-dependentes** (que ocorrem tanto em áreas abertas como florestais) e **independentes de florestas**, estas últimas associadas a vegetação aberta de origem natural ou antrópica.

Já a classificação da comunidade de aves em guildas tróficas foi realizada por meio de bibliografia (WILLIS, 1979; MOTTA-JUNIOR, 1990; SICK, 1997) e em observações de campo sobre os principais itens alimentares consumidos, levando aos seguintes agrupamentos:

- **Carnívoros (CAR)** - aves cuja dieta é composta ao menos por ¾ de vertebrados vivos (excluindo peixes);
- **Detritívoros (DET)** - aves cuja dieta é composta por ¾ ou mais de matéria orgânica morta;

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 631
Mov. 6

- **Frugívoros (FRU)** - aves cuja dieta é composta por ¾ ou mais de frutos ou sementes;
- **Granívoros (GRA)** - aves cuja dieta é composta por ¾ ou mais de grãos;
- **Insetívoros (INS)** - aves cuja dieta é composta por ¾ ou mais de insetos e outros artrópodes;
- **Nectarívoros (NEC)** - aves cuja dieta é composta predominantemente por néctar, podendo ocorrer ainda insetos e outros artrópodes;
- **Onívoros (ONI)** - aves cuja dieta é composta por material de origem vegetal e animal, em proporções similares;
- **Piscívoros (PIS)** - aves cuja dieta é composta predominantemente por peixes.

A nomenclatura científica é a mesma adotada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO *et al*., 2021). Para a definição das espécies ameaçadas de extinção, foram empregadas a Lista da Fauna Ameaçada de Extinção no Estado do Paraná (Decreto nº 11.797/2018), a Lista Brasileira (MMA, 2022) e a Lista Global (*Red List*) da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2022). Foram consideradas as seguintes categorias: Quase Ameaçada (*Near Threatened* - NT), Vulnerável (VU), Em Perigo (EN) e Criticamente em Perigo (CR). Espécies endêmicas da Mata Atlântica basearam-se em Brooks *et al.* (1999).

Para o registro sonoro das espécies, foi utilizado um gravador profissional Sony PCM-D50 com microfone Unidirecional Boya By-BM6060L. Para os registros fotográficos, foi utilizada uma máquina modelo Nikon P900. As coordenadas planas das principais áreas amostradas foram obtidas com GPS Garmin e-Trex 20x, operando com *Datum* SIRGAS 2000. A identificação das espécies teve auxílio do guia de campo Ridgely *et al.* (2015).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 632
Mov. 6

6.3 Resultados e Discussão para Avifauna

6.3.1 Dados da Campanha de Fevereiro de 2024

Durante os cinco dias de amostragem da campanha de monitoramento de avifauna da PCH Cantu 2 no primeiro semestre de 2024, foi registrado um total de 92 espécies de aves pertencentes a 19 ordens e 38 famílias taxonômicas (Quadro 6-1). Esta riqueza total corresponde a 37,7% da avifauna documentada para o interior do Estado do Paraná (N = 244; SCHERER-NETO *et al*., 2011). Uma espécie registrada nesta campanha é considerada uma nova ocorrência para a PCH e inédita para o monitoramento, o coró-coró *Mesembrinibis cayennensis* (registro visual e auditivo), única espécie florestal da família Threskiornithidae, frequentemente observada no interior de matas úmidas e sombreadas por quase todo o Brasil. Foram estabelecidos 298 contatos, sendo 233 nos pontos de fauna e 65 na área entorno dos pontos.

6.3.2 Dados Durante a Vigência da AA nº 57152 (abr/2022 a abr/2024)

6.3.2.1 Riqueza Específica e Composição Taxonômica

Durante as cinco campanhas de monitoramento da avifauna da PCH Cantu 2 durante o período de licença de manejo, do primeiro semestre de 2022 até o primeiro semestre de 2024, foi estabelecido um total de 1.694 contatos pertencentes a 181 espécies de aves, 21 ordens e 47 famílias taxonômicas (Quadro 6-1). Esta riqueza total corresponde a 74% da avifauna documentada para o interior do Estado do Paraná (N = 244; SCHERER-NETO et al., 2011), um valor altamente expressivo, considerando que cada campanha contou com 4 (quatro) dias de amostragem, totalizando 20 dias amostrais.

Seis espécies registradas neste período de licença são consideradas novas ocorrências para a PCH e inéditas para o monitoramento. São elas: o beija-flor-de-peito-azul (*Chionomesa lactea*); o socó-boi (*Tigrisoma lineatum*); o coró-coró (*Mesembrinibis cayennensis*); o gavião-de-cauda-curta (*Buteo brachyurus*); o pica-pau-rei (*Campephilus*

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 633
Mov. 6

robustus) e a maria-preta-de-bico-azulado (*Knipolegus cyanirostris*). Destas, três espécies são consideradas altamente florestais e exigentes de ambientes conservados (o coró-coró, o gavião-de-cauda-curta e o pica-pau-rei), e uma é considerada endêmica da Mata Atlântica (o pica-pau-rei).

As cinco campanhas consolidadas do período da Autorização Ambiental contribuiram também para confirmar a permanência de populações de espécies antes registradas apenas nas fases iniciais do empreendimento, a saber: a saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*); o grimpeiro (*Leptasthenura setaria*); o gavião-caboclo (*Heterospizias meridionalis*); o andorinhão-de-sobre-cinzento (*Chaetura cinereiventris*) e o asa-de-telha (*Agelaioides badius*). As duas primeiras são exigentes de ambientes conservados, sendo a primeira típica de áreas de brejo com vegetação densa geralmente encontrada às margens de rios; a segunda, o grimpeiro, é uma ave dependente da espécie vegetal pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), ocorrendo em áreas florestais que contenham esta espécie arbórea. Nas matas ciliares locais, a espécie vegetal pode ser encontrada de forma esparsa, em meio a outras espécies arbóreas nativas que compõem a APP do rio Cantu. Estes registros servem como indicativos do processo de restauração ecológica da área, para condições naturais observadas antes da implantação do empreendimento, processo este que naturalmente exige um longo tempo.

O Quadro 6-1 lista as espécies de aves registradas durante o período de licença de manejo de fauna, entre o primeiro semestre de 2022 e o primeiro semestre de 2024 na PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 634
Mov. 6

Quadro 6-1. Lista das espécies de aves registradas durante o período da Autorização Ambiental (AA nº 57152) de 2022 a 2024 na área de influência da PCH Cantu 2, PR.

Nome Científico	Nome Popular	Campanha					Área de Ocorrência	Sensibilidade. a Distúrbios	Endemismo na Mata Atlântica	Dependência Floresta	Guilda Trófica	Status de Ameaça			
		2022		2023		2024									
		1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1ª sem.						CITES	PR	BR	Global
TINAMIFORMES															
Tinamidae															
Crypturellus obsoletus (Temminck, 1815)	inhambuguaçu	1					ME01	Baixa		D	ONI		LC	LC	LC
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	inhambu-chororó				1		MD02	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC
Crypturellus tataupa (Temminck, 1815)	inhambu-chintã		11	3	4	1	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		D	ONI		LC	LC	LC
Rhynchotus rufescens (Temminck, 1815)	perdiz		2	1	1	1	MD02 Entorno	Média		I	ONI		LC	LC	LC
ANSERIFORMES															
Anatidae															
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	marreca-pé-vermelho	4			2		MD02, ME02, Entorno	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC
GALLIFORMES															
Cracidae															
Penelope superciliaris Temminck 1815	jacupemba			4	4	2	MD01, MD02	Média		D	FRU		LC	LC	LC
Penelope obscura Temminck 1815	jacuaçu	1	4				MD01, MD02	Média		D	FRU		LC	LC	LC
COLUMBIFORMES															
Columbidae															
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	rolinha	1	1	4	4	4	MD01, ME02, Entorno	Baixa		I	GRA		LC	LC	LC
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	pombão	7	12	8	6	8	MD01, MD02, ME01, ME02	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847) m	avoante	2	3	3	1	4	MD01, ME01, ME02, Entorno	Baixa		I	GRA		LC	LC	LC
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti-pupu	4	13	4	4	5	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		S	FRU		LC	LC	LC
CUCULIFORMES															

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 635
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Campanha					Área de Ocorrência	Sensibilidade. a Distúrbios	Endemismo na Mata Atlântica	Dependência Floresta	Guilda Trófica	Status de Ameaça			
		2022		2023		2024						CITES	PR	BR	Global
		1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1ª sem.									
Cuculidae															
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	4	4	1	2	1	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
Crotophaga major Gmelin, 1788	anu-coroca		1	1			MD02, ME01	Média		D	INS		LC	LC	LC
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto	5	3	5	6	3	MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		I	INS		LC	LC	LC
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco	6	1	8	5	4	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		I	INS		LC	LC	LC
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	saci		2		2		MD01, MD02, Entorno	Baixa		I	INS		LC	LC	LC
Dromococcyx pavoninus (Pelzeln, 1870)	peixe-frito-pavonino		2				MD02, ME01	Média		D	INS		LC	LC	LC
Coccyzus melacoryphus Vieillot, 1817	papa-lagarta-acanelado		3		1		MD02, ME02	Média		S	INS		LC	LC	LC
NYCTIBIIFORMES															
Nyctibiidae															
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	urutau		1		1	1	MD01, MD02	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
CAPRIMULGIFORMES															
Caprimulgidae															
Lurocalis semitorquatus (Gmelin, 1789)	tuju				1	1	MD02	Média		S	INS		LC	LC	LC
Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau	2	1	3	4	1	MD01, MD02, ME01	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
APODIFORMES															
Apodidae															
Chaetura cinereiventris Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento				12		Entorno	Média		I	INS		LC	LC	LC
Chaetura meridionalis Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal				22		Entorno	Baixa		I	INS		LC	LC	LC
Trochilidae															
Phaethornis pretrei (Lesson, 1832)	rabo-branco-acanelado	1					MD02	Baixa		S	NEC	II	LC	LC	LC
Chionomesa lactea (Lesson, 1832)	beija-flor-de-			1			MD02	Baixa		S	NEC	II	LC	LC	LC

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 636
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Campanha					Área de Ocorrência	Sensibilidade. a Distúrbios	Endemismo na Mata Atlântica	Dependência Floresta	Guilda Trófica	Status de Ameaça			
		2022		2023		2024									
		1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1ª sem.						CITES	PR	BR	Global
	peito-azul														
Stephanoxis loddigesii (Gould, 1831)	beija-flor-de-topete-azul		2				MD02	Média		D	NEC	II	LC	LC	LC
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	1	1	1	1		MD01, MD02	Baixa		S	NEC	II	LC	LC	LC
Hylocharis chrysura (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado		4		1	1	MD01, MD02, ME02	Média		S	NEC	II	LC	LC	LC
Leucochloris albicollis (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco		1				Entorno	Baixa	x	D	NEC	II	LC	LC	LC
GRUIFORMES															
Rallidae															
Aramides cajaneus (Statius Müller, 1776)	saracura-três-potes	1					Entorno	Alta		D	ONI				
Aramides saracura (Spix, 1825)	saracura-do-mato		3	2	4		MD02, ME01, Entorno	Média	x	D	ONI		LC	LC	LC
CHARADRIIFORMES															
Charadriidae															
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	1	3	3	6	3	MD02, ME01, ME02, Entorno	baixa		I	ONI		LC	LC	LC
SULIFORMES															
Phalacrocoracidae															
Nannopterum brasilianus (Gmelin, 1789)	biguá	3	10	5	14	17	ME01, Entorno	Baixa		I	PIS		LC	LC	LC
Anhingidae															
Anhinga anhinga (Linnaeus, 1766)	biguatinga	1	1	2	3	3	Entorno	Baixa		I	PIS		LC	LC	LC
PELECANIFORMES															
Ardeidae															
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	socó-boi				1		Entorno	Média		I	ONI		LC	LC	LC
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	1		1		1	MD02, Entorno	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	1	1	1	1	1	ME02, Entorno	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	1		1	1	1	Entorno	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 637
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Campanha					Área de Ocorrência	Sensibilidade. a Distúrbios	Endemismo na Mata Atlântica	Dependência Floresta	Guilda Trófica	Status de Ameaça			
		2022		2023		2024									
		1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1ª sem.						CITES	PR	BR	Global
Ardea cocoi Linnaeus, 1766	garça-moura			2	1	1	Entorno	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758) exótica	garça-vaqueira	20	36	10	21	28	ME02, Entorno	Baixa		I	INS		LC	LC	LC
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	maria-faceira			2		2	Entorno	Média		I	ONI		LC	LC	LC
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	1		3	5		Entorno	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC
Threskiornithidae															
Mesembrinibis cayennensis (Gmelin, 1789)	coró-coró					1	MD01	Média		D	ONI		LC	LC	LC
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	curicaca		2	2	1	1	MD02, ME02, Entorno	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC
CATHARTIFORMES															
Cathartidae															
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha					1	Entorno	Baixa		I	DET		LC	LC	LC
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	11	13	10	15	27	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		I	DET		LC	LC	LC
ACCIPITRIFORMES															
Accipitridae															
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	gavião-caboclo					1	ME01	Baixa		S	CAR	II	LC	LC	LC
Ictinia plumbea (Gmelin, 1788)	sovi		1				Entorno	Baixa		S	CAR	II	LC	LC	LC
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	1	6	3	3	5	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		S	CAR	II	LC	LC	LC
Buteo brachyurus Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	1					MD02	Média		D	CAR	II	LC	LC	LC
STRIGIFORMES															
Tytonidae															
Tyto furcata (Temminck, 1827)	suindara			1			ME02	Baixa		I	CAR	II	LC	LC	LC
Strigidae															
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato			1	1	2	MD01, MD02, Entorno	Baixa		S	CAR	II	LC	LC	LC

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 638
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Campanha					Área de Ocorrência	Sensibilidade. a Distúrbios	Endemismo na Mata Atlântica	Dependência Floresta	Guilda Trófica	Status de Ameaça			
		2022		2023		2024						CITES	PR	BR	Global
		1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1ª sem.									
Strix virgata (Cassin, 1849)	coruja-do-mato					1	MD01	Média		D	CAR	II	LC	LC	LC
Athene cunicularia (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	1					Entorno	Média		I	CAR	II	LC	LC	LC
TROGONIFORMES															
Trogonidae															
Trogon surrucura Vieillot, 1817	surucuá-variado		4	3	2	2	MD01, MD02, ME01, ME02	Média	x	D	FRU		LC	LC	LC
CORACIIFORMES															
Momotidae															
Baryphthengus ruficapillus (Vieillot, 1818)	juruva		1	1	1	1	MD01, MD02	Média	x	D	ONI		LC	LC	LC
Alcedinidae															
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande		1	1	1	1	Entorno	Baixa		I	PIS		LC	LC	LC
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	1		1	1	1	ME01, Entorno	Baixa		I	PIS		LC	LC	LC
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	4	1	2	2	1	MD01, MD02, ME01, Entorno	Baixa		I	PIS		LC	LC	LC
PICIFORMES															
Ramphastidae															
Pteroglossus castanotis Gould, 1834	araçari-castanho			3			MD02	Média		D	FRU		LC	LC	LC
Picidae															
Picumnus temminckii Lafresnaye, 1845	pica-pau-anão-de-coleira	1	2	1		2	MD01, MD02	Média	x	D	INS		LC	LC	LC
Melanerpes flavifrons (Vieillot, 1818)	benedito-de-testa-amarela	4		1	1		MD01, MD02	média	x	D	INS		LC	LC	LC
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	pica-pau-branco		4	2	4		MD01, MD02	baixa		I	INS		LC	LC	LC
Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	1	3	2	1	4	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	média	x	D	INS		LC	LC	LC

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 639
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Campanha					Área de Ocorrência	Sensibilidade. a Distúrbios	Endemismo na Mata Atlântica	Dependência Floresta	Guilda Trófica	Status de Ameaça			
		2022		2023		2024									
		1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1ª sem.						CITES	PR	BR	Global
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo					1	ME01	Baixa		I	INS		LC	LC	LC
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado		3				MD02, Entorno	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
Campephilus robustus (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	1					MD02	Média	x	D	INS		LC	LC	LC
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca		2	1	1		MD01, MD02, Entorno	baixa		S	INS		LC	LC	LC
FALCONIFORMES															
Falconidae															
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	acauã		1	1	1		MD02, Entorno	Baixa		I	CAR	II	LC	LC	LC
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará	4	1	6	7	5	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		I	CAR	II	LC	LC	LC
Milvago chimachima (Vieillot, 1818)	carrapateiro					1	ME02	Baixa		I	CAR	II	LC	LC	LC
Falco sparverius Linnaeus, 1758	quiriquiri	1					Entorno	Baixa		I	CAR	II	LC	LC	LC
Micrastur semitorquatus (Vieillot, 1817)	falcão-relógio		1	1			ME02, Entorno	Média		D	CAR	II	LC	LC	LC
PSITTACIFORMES															
Psittacidae															
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã	2					MD02	Baixa		S	FRU	II	LC	LC	LC
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	4	1	4	4	2	MD01, MD02, ME01, Entorno	média		D	FRU	II	LC	LC	LC
PASSERIFORMES															
Thamnophilidae															
Dysithamnus mentalis (Temminck, 1823)	choquinha-lisa		1				MD02	Média		D	INS		LC	LC	LC
Thamnophilus doliatus (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	6					MD01, MD02, ME01, ME02	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
Thamnophilus caerulescens Vieillot, 1816	choca-da-mata	3	6	5	3	4	MD01, MD02,	Baixa		D	INS		LC	LC	LC

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 640
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Campanha					Área de Ocorrência	Sensibilidade. a Distúrbios	Endemismo na Mata Atlântica	Dependência Floresta	Guilda Trófica	Status de Ameaça			
		2022		2023		2024									
		1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1ª sem.						CITES	PR	BR	Global
							ME01, Entorno								
Hypoedaleus guttatus (Vieillot, 1816)	chocão-carijó	1	2	1	1	1	MD01, ME01, Entorno	Média	x	D	INS		LC	LC	LC
Pyriglena leucoptera (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul			1	1		MD01	Média	x	D	INS		LC	LC	LC
Mackenziaena severa (Lichtenstein, 1823)	borralhara-preta		2	1	1		MD01 ME01	Média	x	D	INS		LC	LC	LC
Mackenziaena leachii (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	1		1	1		MD01	Média	x	D	INS		LC	LC	LC
Dendrocolaptidae															
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	3	3	2	2	3	MD01, MD02, ME01	média		D	INS		LC	LC	LC
Lepidocolaptes falcinellus (Cabanis & Heine, 1859)	arapaçu-escamoso-do-sul		1				MD02	Média	x	D	INS		LC	LC	LC
Dendrocolaptes platyrostris Spix, 1825	arapaçu-grande		3	2	2		MD01, MD02, ME01	média		D	INS		LC	LC	LC
Conopophagidae															
Conopophaga lineata (Wied, 1831)	chupa-dente			2	2	2	MD01, MD02	média	x	D	INS		LC	LC	LC
Xenopidae															
Xenops rutilans Temminck, 1821	bico-virado-carijó		1	1	1		MD02, ME01	Média		D	INS		LC	LC	LC
Furnariidae															
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	1	1	4	5	2	MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		I	INS		LC	LC	LC
Lochmias nematura (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	1	1	1	1	1	MD02	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
Automolus leucophthalmus (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco			1	1		MD01	Média	x	D	INS		LC	LC	LC
Synallaxis ruficapilla Vieillot, 1819	pichororé	3	4	4	5	4	MD01, MD02, ME01, ME02	Média	x	D	INS		LC	LC	LC
Synallaxis cinerascens Temminck, 1823	pi-puí			1			MD02	Média		D	INS		LC	LC	LC

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 641
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Campanha					Área de Ocorrência	Sensibilidade. a Distúrbios	Endemismo na Mata Atlântica	Dependência Floresta	Guilda Trófica	Status de Ameaça			
		2022		2023		2024						CITES	PR	BR	Global
		1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1ª sem.									
Synallaxis frontalis Pelzeln, 1859	petrim					1	MD02	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
Synallaxis spixi Sclater, 1856	joão-teneném		3	1	1		MD01, ME02	Média		D	INS		LC	LC	LC
Leptasthenura setaria (Temminck, 1823)	grimpeiro			1			MD02, Entorno	Média	x	D	INS				
Cranioleuca obsoleta (Reichenbach, 1853)	arredio-oliváceo		3			2	MD01, MD02, ME01	Média		D	INS		LC	LC	LC
Syndactyla rufosuperciliata (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete			1	1	1	MD02	média		D	INS		LC	LC	LC
Pipridae															
Chiroxiphia caudata (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	1					MD02	Média	x	D	FRU		LC	LC	LC
Tityridae															
Schiffornis virescens (Lafresnaye, 1838)	flautim			1	1		MD01	Média	x	D	ONI		LC	LC	LC
Tityra inquisitor (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda		3				MD02, ME01	Média		D	ONI		LC	LC	LC
Pachyramphus castaneus (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	1	2	1	1		MD02, ME01	Média		D	ONI		LC	LC	LC
Pachyramphus viridis (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	1					ME01	Média	x	D	ONI		LC	LC	LC
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto		3	1	2	4	MD01, MD02, ME01, ME02	baixa		S	ONI		LC	LC	LC
Pachyramphus validus (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto		3		2	2	MD01, MD02, ME01, ME02	baixa		S	ONI		LC	LC	LC
Platyrinchidae															
Platyrinchus mystaceus Vieillot, 1818	patinho				1	1	MD02	Média		D	ONI		LC	LC	LC
Rhynchocyclidae															
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	cabeçudo	3	6	5	7	4	MD01, MD02, ME01, ME02	Média		D	INS		LC	LC	LC
Corythopis delalandi (Lesson, 1830)	estalador		1	2	5	3	MD01, MD02, ME01	Média		D	INS		LC	LC	LC

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 642
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Campanha					Área de Ocorrência	Sensibilidade. a Distúrbios	Endemismo na Mata Atlântica	Dependência Floresta	Guilda Trófica	Status de Ameaça			
		2022		2023		2024									
		1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1ª sem.						CITES	PR	BR	Global
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	1	1	2	2	2	MD01, MD02	Média		D	INS		LC	LC	LC
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	1	1	4	4		MD01, MD02, ME01, ME02	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
Poecilotriccus plumbeiceps (Lafresnaye, 1846)	tororó	3	1	1			MD01, ME01	Média		D	INS		LC	LC	LC
Hemitriccus diops (Temminck, 1822)	olho-falso	1	1				MD01, MD02	Média		D	INS		LC	LC	LC
Tyrannidae															
Hirundinea ferruginea (Gmelin, 1788)	casaca-de-couro		1	1	1		Entorno	Baixa		I	INS		LC	LC	LC
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	1	2	3	5		MD01, MD02, ME01, ME02	Baixa		I	INS		LC	LC	LC
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela		1	1	1	1	ME01, Entorno	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
Elaenia mesoleuca (Deppe, 1830)	tuque		3				MD01, ME01	Média		D	INS		LC	LC	LC
Elaenia spectabilis Pelzeln, 1868	guaracava-grande		3				MD01, ME01	Média		D	INS		LC	LC	LC
Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	2	4	4	5	2	MD01, MD02, ME01	baixa		D	INS		LC	LC	LC
Myiopagis viridicata (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada		3	2	2		MD01, MD02, ME01	média		D	INS		LC	LC	LC
Capsiempis flaveola (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela					1	ME01	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata		2		1		MD01, MD02, ME01	baixa		S	INS		LC	LC	LC
Myiarchus swainsoni (Cabanis & Heine, 1859)	irré		1				ME01	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	1	2	2	2		MD01, ME01, Entorno	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
Myiarchys tyrannulus (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-		7	3	3		MD01, MD02, ME01, ME02	Baixa		S	INS		LC	LC	LC

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 643
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Campanha					Área de Ocorrência	Sensibilidade. a Distúrbios	Endemismo na Mata Atlântica	Dependência Floresta	Guilda Trófica	Status de Ameaça			
		2022		2023		2024									
		1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1ª sem.						CITES	PR	BR	Global
	enferrujado														
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766) m	bem-te-vi	2	4	6	12	7	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado		12		1		MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		D	INS		LC	LC	LC
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-topete-vermelho	2		3	3	1	MD02, ME01, Entorno	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei		4	4	4	1	MD01, MD02, ME01, ME02	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819) m	suiriri		4	4	6	2	MD01, MD02, ME01, ME02	Baixa		I	INS		LC	LC	LC
Tyrannus savana Daudin, 1802	tesourinha		2		2		Entorno	Baixa		I	INS		LC	LC	LC
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	peitica		8		1		MD01, MD02, ME02, Entorno	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	felipe	1		1	1		MD02, ME01	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	guaracavuçu					1	MD01	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	enferrujado	4	4	4	5	2	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Média		S	INS		LC	LC	LC
Knipolegus cyanirostris (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado			1			MD02	Média		S	INS		LC	LC	LC
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	viuvinha	1	2				MD02, ME01, Entorno	Baixa		I	INS		LC	LC	LC
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	1					MD02	Baixa		I	INS		LC	LC	LC
Vireonidae															
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	6	4	5	7	8	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		S	ONI		LC	LC	LC
Vireo chivi (Vieillot, 1817) m	juruviara		4	1	2	2	MD01, MD02, Entorno	Baixa		S	ONI		LC	LC	LC
Hirundinidae															

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 644
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Campanha					Área de Ocorrência	Sensibilidade. a Distúrbios	Endemismo na Mata Atlântica	Dependência Floresta	Guilda Trófica	Status de Ameaça			
		2022		2023		2024									
		1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1ª sem.						CITES	PR	BR	Global
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora		2				ME02	Baixa		I	INS		LC	LC	LC
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-grande-de-casa		2		8		Entorno	Baixa		I	INS		LC	LC	LC
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	5		2	2	3	Entorno	Baixa		I	INS		LC	LC	LC
Tachycineta leucorrhoa (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco		1				MD02	Baixa		I	INS		LC	LC	LC
Troglodytidae															
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	2	6	5	7	4	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC
Turdidae															
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-barranco	4	12	8	9	11	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		S	ONI		LC	LC	LC
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	2	4	1	1	2	MD01, MD02	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC
Turdus amaurochalinus (Cabanis, 1850) m	sabiá-poca		4	2	3	1	MD01, ME02	Média		S	ONI		LC	LC	LC
Turdus subalaris (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro		21		1		MD01, ME01, ME02	Média	x	D	ONI		LC	LC	LC
Mimidae															
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	7		2	4		MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC
Motacillidae															
Anthus chii Vieillot, 1818	caminheiro-zumbidor			1	1		Entorno	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC
Fringillidae															
Spinus magellanicus (Vieillot, 1805)	pintassilgo		1				Entorno	Baixa		I	GRA		LC	LC	LC
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	5	2	2	3	2	MD01, MD02, ME01, ME02	Baixa		S	ONI		LC	LC	LC
Euphonia chalybea (Mikan, 1825)	cais-cais				2		MD02	Média	x	D	ONI		LC	LC	LC
Passerellidae															
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo		2				Entorno	Baixa		I	GRA		LC	LC	LC

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 645
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Campanha					Área de Ocorrência	Sensibilidade. a Distúrbios	Endemismo na Mata Atlântica	Dependência Floresta	Guilda Trófica	Status de Ameaça			
		2022		2023		2024									
		1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1ª sem.						CITES	PR	BR	Global
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	tico-tico	2	4	5	6	4	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		I	GRA		LC	LC	LC
Icteridae															
Icterus pyrropterus (Vieillot, 1819)	encontro			1	1		MD02	Média		D	ONI		LC	LC	LC
Cacicus haemorrhous (Linnaeus, 1766)	guaxe	6	16	4	11	5	MD01, MD02, ME01, ME02	Baixa		S	ONI		LC	LC	LC
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	pássaro-preto		1		1		MD02	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC
Agelaioides badius (Vieillot, 1819)	asa-de-telha			2			Entorno	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	chupim		2				MD01, ME01	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC
Leistes superciliaris (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul			2	2	1	Entorno	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC
Pseudoleistes guirahuro (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo		1				Entorno	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC
Parulidae															
Setophaga pitiayumi (Vieillot, 1817)	mariquita	3	12	2	4	3	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		D	INS		LC	LC	LC
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	pia-cobra		6	2	4	2	MD01, MD02, ME01, Entorno	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	pula-pula	6	13	6	7	11	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		S	INS		LC	LC	LC
Myiothlypis leucoblephara (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	6	8	4	6	5	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Média	x	D	INS		LC	LC	LC
Thraupidae															
Pipraeidea melanonota (Vieillot, 1819)	saíra-viúva		2		2		MD01, ME01	Média		D	ONI		LC	LC	LC
Cissopis leverianus (Gmelin, 1788)	tietinga	1	3			2	MD02	Média		D	ONI		LC	LC	LC
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	papo-preto	1	1	2	2		ME01, MD02, ME01, Entorno	Média		D	ONI		LC	LC	LC
Dacnis cayana (Linnaeus, 1758)	saí-azul	2					MD01, MD02	Baixa		S	ONI		LC	LC	LC
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	2	8		3	5	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		D	ONI		LC	LC	LC
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	3	3			4	MD01, MD02, ME01, ME02	Baixa		S	NEC		LC	LC	LC

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 646
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Campanha					Área de Ocorrência	Sensibilidade. a Distúrbios	Endemismo na Mata Atlântica	Dependência Floresta	Guilda Trófica	Status de Ameaça			
		2022		2023		2024						CITES	PR	BR	Global
		1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1ª sem.									
Asemospiza fuliginosa (Wied, 1830)	cigarra-preta					1	Entorno	Média	x	D	ONI		LC	LC	LC
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	7				2	MD02, ME01, ME02	Baixa		I	GRA		LC	LC	LC
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	1	8	3	5	3	MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		S	ONI		LC	LC	LC
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra		1	4	5		MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		I	GRA		LC	LC	LC
Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)	tiê-preto		1				MD01	Baixa	x	D	ONI		LC	LC	LC
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete		1	1	1	3	MD02, ME01	Média		D	ONI		LC	LC	LC
Coryphospingus cucullatus (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	2	1		2	2	MD01, MD02	Baixa		I	ONI		LC	LC	LC
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho			4	4	2	ME02, Entorno	Baixa		I	GRA		LC	LC	LC
Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário		1		1	1	MD01, MD02	Baixa		S	ONI		LC	LC	LC
Thraupis sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento	6	8	3	5		MD01, MD02, ME01, ME02, Entorno	Baixa		S	ONI		LC	LC	LC
Número de Espécies		**82**	**119**	**109**	**120**	**92**									
Número de Indivíduos		**231**	**461**	**286**	**418**	**298**									

Sensibilidade a distúrbios = baixa, média, alta (STOTZ *et al.*, 1996). Dependência de Floresta: I = independente de florestas; S = semidependente; D = dependente (SILVA, 1995). Guilda Trófica: ONI = onívoro; INS = insetívoro; FRU = frugívoro; GRA = granívoro; CAR = carnívoro; NEC = nectarívoro; PIS = piscívoro; DET = detritívoro (MOTTA-JÚNIOR, 1990). m = espécie de hábitos migratórios em território brasileiro (SOMENZARI *et al.*, 2018). Listas da fauna ameaçada de extinção: CITES = Apêndice II; estadual = Decreto nº 11.797/2018; nacional = MMA (2022); Global = Red List da IUCN. Categorias de ameaça: EN = em perigo; VU = vulnerável; NT = quase ameaçada; LC = Baixa interesse de Conservação. A classificação taxonômica segue Pacheco *et al.* (2021).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 647
Mov. 6

Vinte e sete famílias registradas durante as cinco campanhas da AA entre 2022 e 2024 são pertencentes a ordens Não-Passeriformes e 20 são classificadas dentro da ordem Passeriformes. As famílias com maiores representatividades na riqueza específica no conjunto das campanhas foram Tyrannidae (suiriri e afins), com 25 espécies; Thraupidae (sanhaçus e afins), com 16; Furnariidae (joão-de-barro e afins), com 10; Ardeidae (garças e afins) e Picidae (pica-paus), com 8 espécies cada; Cuculidae (anus e afins), Thamnophilidae (chocas e afins) e Icteridae (chupim e afins), com 7 espécies cada. Juntas, estas famílias respondem por cerca de 50% da avifauna local durante a licença de manejo. O predomínio de tiranídeos é um fato esperado, tendo em vista que este grupo se destaca entre as famílias com mais espécies de aves, e com representantes adaptados à multiplicidade de nichos ecológicos em ecossistemas florestais (SICK, 1997).

6.3.2.2 Registros por Metodologia e Suficiência Amostral

Do total de aves documentada neste relatório durante o período referente à AA, 38 espécies foram levantadas exclusivamente por meio de contato auditivo, 13 por contato visual e 130 espécies por meio de ambas as formas de detecção, evidenciando a importância dos registros auditivos para trabalhos envolvendo monitoramento avifaunístico.

A organização de dados de abundância de espécies em gráficos de *ranking*/abundância é um método bastante recomendado para ilustrar possíveis mudanças em uma comunidade em virtude de um impacto ambiental. Nesse tipo de gráfico, as barras correspondem aos números de indivíduos para cada espécie em sequência, desde a mais abundante até a menos abundante. Curvas muito íngremes indicam assembleias com alta dominância e baixa uniformidade, típicas de áreas alteradas, ao passo que inclinações menores indicam maiores uniformidades na distribuição das abundâncias entre as espécies e menores dominâncias, consistentes com áreas tropicais conservadas (MAGURRAN, 2013).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 648
Mov. 6

O gráfico *ranking*/abundância foi elaborado com base no registro de 1.694 indivíduos de 181 espécies detectadas por meio de métodos audiovisuais. Observando o padrão de distribuição de frequências das abundâncias dessas espécies para essa campanha, é possível notar uma moderada tendência ao formato de "J" invertido, próprio de comunidades em equilíbrio ecológico, nas quais a maior parte das espécies é considerada rara ou de abundância intermediária, sendo poucas as espécies dominantes (Figura 6-1). A maior dominância verificada deve-se à ocorrência de espécies típicas de áreas abertas, como a garça-vaqueira *Bubulcus ibis*, o urubu-de-cabeça-preta *Coragyps atratus* e o biguá *Nannopterum brasilianum*. Juntas, elas respondem por cerca de 15% de todos os contatos estabelecidos durante o período de vigência da AA. Todas estas espécies são consideradas generalistas, sendo a primeira uma espécie exótica ao Brasil (de origem africana) de hábitos insetívoros e que tem se adaptado a ambientes modificados pelo homem (por exemplo, pastagens); a segunda uma espécie nativa, de hábito detritívoro pouco sensível à perturbação antrópica e que se beneficia do desmatamento; e a terceira uma espécie piscívora, que tem sido favorecida com a construção do reservatório, pela maior oferta de alimento.

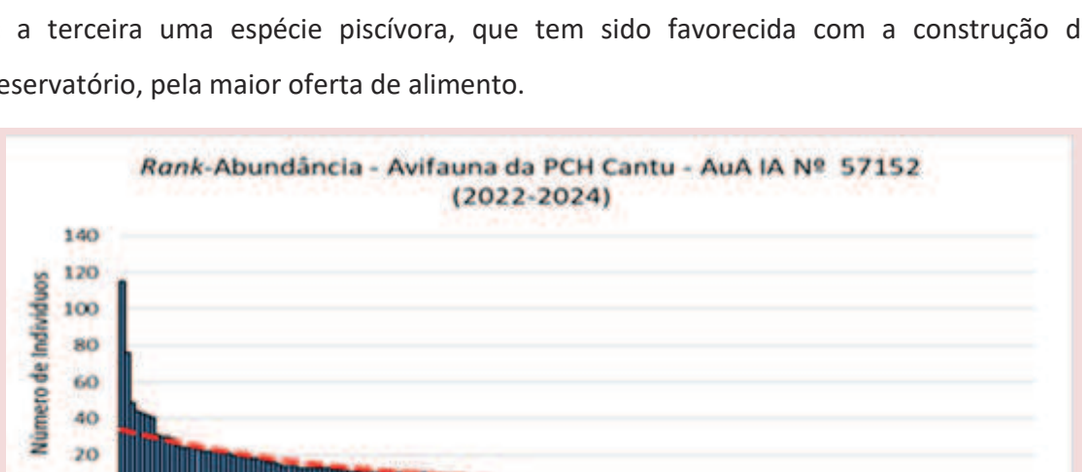


Figura 6-1. *Ranking*-abundância acumulado das espécies de aves presentes na área de influência da PHC Cantu entre o primeiro semestre de 2022 e o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 649
Mov. 6

6.3.2.3 Sensibilidade a Distúrbios e Dependência de Florestas

Das espécies de aves registradas na área de influência do empreendimento durante as cinco campanhas da AA nº 57152, a maioria é considerada de baixa sensibilidade à perturbação, sendo 63% da riqueza total registrada (N = 114). Esta alta porcentagem de espécies pouco sensíveis a distúrbios ambientais deve-se às condições predominantes na matriz entorno das quatro áreas de amostragem, composta de áreas abertas antrópicas (pastagens).

Cerca de um terço das espécies detectadas apresentam mediana sensibilidade à perturbação antrópica (37% de espécies com sensibilidade média ou N = 67; 0,5% de espécie com sensibilidade alta, ou N = 1, sendo esta espécie a saracura-três-potes *Aramides cajaneus*). Tais espécies atuam como indicadoras de qualidade ambiental, pois podem responder rapidamente a distúrbios em seus habitats, como o desmatamento, com uma queda populacional acentuada, ou mesmo seu desaparecimento local (GIMENES; ANJOS, 2003). Desta forma, a ocorrência destas espécies na área de influência da PCH representa um indicativo da preservação das condições ambientais específicas necessárias para estas espécies. É o caso das espécies da família Thamnophilidae registradas neste programa, em sua maioria adaptadas ao sub-bosque de vegetação conservada (*e.g.* as duas espécies de borralharas, *Mackenziaena severa* e *M. leachii*).

Em relação ao grau de dependência de ambientes florestais, 63 espécies (34,8%) detectadas durante os trabalhos de campo durante as cinco campanhas de monitoramento entre 2022 e 2024 são independentes de florestas, tendo preferência por áreas abertas. Estas espécies independentes de florestas estão associadas à matriz de paisagem onde estão inseridos os fragmentos florestais da PCH, sua maioria composta por pastagem. Exemplos são várias espécies da família Tyrannidae, adaptadas a ambientes campestres, seja natural ou antrópico (*e.g.* a tesourinha *Tyrannus savana* e o suiriri *Tyrannus melancholicus*).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 650
Mov. 6

As espécies consideradas semi-florestais contabilizaram 50 espécies (ou 27,6% do total de 181). Estas ocorreram tanto em ambientes florestais, como em bordas de mata e áreas abertas, associadas a áreas de vegetação nativa com efeitos de borda na PCH em decorrência da fragmentação histórica. É o caso das espécies de sabiás, *Turdus leucomelas* e *T. amaurochalinus*.

Por fim, 68 espécies (37,5%) são consideradas aves florestais *stricto sensu*. Estas espécies florestais detectadas se mantêm presentes devido à conservação de trechos significativos de ambientes florestais nos pontos de fauna e seu entorno, já que este grupo de aves é dependende de ambientes florestais conservados. Entre tais espécies estão representantes das famílias Thamnophilidae (chocas e afins), Dendrocolaptidae (arapaçus), Furnariidae (pichororé e afins), Tityridae (caneleiros) e Rhynchocyclidae (estalador e afins), todos marcados por uma acentuada dependência de ambientes florestais conservados e exigentes de condições ambientais específicas.

6.3.2.4 Guildas Tróficas

A análise de guildas tróficas é importante para indicar as condições ecológicas de fragmentos florestais. As categorias alimentares das 181 espécies de aves levantadas durante a Autorização Ambiental são apresentadas no Quadro 6-2.

As espécies insetívoras e onívoras formam os grupos predominantes nos remanescentes florestais da PCH durante as cinco campanhas entre 2022 e 2024, respondendo juntas por quase 80% da assembleia de aves geral. Parte dessa estruturação corrobora as observações de Motta-Jr. (1990), o qual afirma que em fisionomias florestais de pequeno tamanho (<1.000 ha) ocorre uma predominância dos insetívoros seguidos pelos onívoros, em função do efeito de borda. Ainda segundo o mesmo autor, é notada uma relativa pobreza de várias guildas alimentares como frugívoros, insetívoros mais especializados e predadores do topo de cadeia que requerem maiores áreas de caça. Estas duas categorias tróficas são representadas, primordialmente, pelas espécies de baixa sensibilidade a perturbação e independentes de ambientes florestados.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 651
Mov. 6

As categorias frugívoros, granívoros, carnívoros, nectarívoros, piscívoros e detritívoros foram guildas compostas por um reduzido número de espécies. Isto deve-se em sua maioria pela alta especialização na dieta destas categorias alimentares (WILLIS, 1979; SICK, 1997).

A principal guilda responsável pelos serviços ecossistêmicos de dispersão de sementes, os frugívoros, foi representada por sete espécies. São elas: a jacupemba *Penelope superciliaris*; o jacuaçu *Penelope obscura*; a juriti-pupu *Leptotila verreauxi*; o surucuá-variado *Trogon surrucura*; o araçari-castanho *Pteroglossus castanotis*; o periquitão-maracanã *Psittacara leucophthalmus*; a maitaca-verde *Pionus maximilliani* e o tangará *Chiroxiphia caudata*. As espécies frugívoras são nômades em função da abundância, conspicuidade e distribuição territorial e espacial dos frutos (SARACCO *et al.*, 2004), o que pode ter interferido no percentual de registros obtidos para esta guilda em particular. A perda de espécies frugívoras pode limitar a capacidade de recrutamento de novas plantas à comunidade e subsequente renovação dos ecossistemas locais (WOTTON; KELLY, 2011).

Com relação à riqueza em espécies de final de cadeias alimentares, o número aqui obtido é relativamente significativo, considerando os dois grupos, Carnívoros (consumidores de pequenos e médios vertebrados terrestres pertencentes às famílias Accipitridae, Strigidae e Falconidae) e Piscívoros (peixes como a base da alimentação), com 13 e 5 espécies, respectivamente. Ambas as categorias tróficas são naturalmente raras em comparação com os outros grupos, já que predadores tendem a ocupar grandes territórios e serem menos abundantes que suas presas (SICK, 1997).

Os granívoros foram relativamente pouco representados durante esta fase do monitoramento (N = 8). Segundo Motta-Júnior (1990), o consequente aumento da área de borda, formação de clareiras e áreas abertas compostas por gramíneas exóticas tendem a favorecer membros dessa guilda, por exemplo o canário-da-terra *Sicalis flaveola* e o

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 652
Mov. 6

coleirinho *Sporophila caerulescens*, ambas as espécies registradas nas áreas de entorno e nos pontos de fauna da margem esquerda do reservatório.

A baixa representatividade de nectarívoros durante o período de estudo (N = 7), pode ser resultado da alta especialização na dieta das espécies, quando comparada aos insetívoros e onívoros (WILLIS, 1979; SICK, 1997). Por fim, na escala de representatividade de composição de categorias tróficas, detritívoros foi a menos representada, composta apenas por duas espécies (o urubu-de-cabeça-vermelha *Cathartes aura* e o urubu-de-cabeça-preta *Coragyps atratus*). Detritívoros são normalmente abundantes, mas representados por poucas espécies (SICK, 1997).

Quadro 6-2. Guildas tróficas da avifauna registrada durante a Autorização Ambiental AA nº 57152 na área de influência da Pequena Central Hidrelétrica Cantu, Nova Cantu, PR.

Guilda Trófica	Assembleia Geral									
	2022/1		2022/2		2023/1		2023/2		2024/1	
	Nº de Espécies	Perc. (%)	Nº de Espécies	Perc. (%)	Nº de Espécies	Perc. (%)	Nº de Espécies	Perc. (%)	Nº de Espécies	Perc. (%)
Insetívoro	37	44	59	48	50	47	55	47	40	43
Onívoro	23	28	34	28	32	30	41	35	22	24
Frugívoro	8	10	5	4	5	5	4	3	4	4
Granívoro	4	5	6	5	5	5	5	4	3	3
Carnívoro	5	6	6	5	6	6	4	3	6	6
Nectarívoro	3	4	5	4	2	2	2	2	1	1
Piscívoro	2	2	4	3	5	5	5	4	5	5
Detritívoro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	**83**	**100**	**120**	**100**	**105**	**100**	**117**	**100**	**92**	**100**

6.3.2.5 Comparação entre Pontos de Avifauna

Uma análise comparativa do parâmetro ecológico de riqueza entre os pontos de fauna indica uma maior riqueza específica para os pontos MD02, MD01, ME01 e ME02, em ordem decrescente. Com relação ao parâmetro ecológico de abundância, os pontos que se destacaram por seus maiores números de indivíduos também foram MD02, MD01, ME01 e ME02 (Quadro 6-3).

Com relação à diversidade, que combina os fatores riqueza e abundância, as áreas mais biodiversas foram os pontos MD02, ME01 e MD01 (Quadro 6-3). Altos valores de

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 653
Mov. 6

índice de Shannon são indicativos de áreas com maiores riquezas específicas e distribuição mais uniforme na abundância de suas espécies, o que por sua vez, são condições típicas de ambientes conservados, conectados e cuja matriz é permeável à dispersão das espécies. Tais características estão mais acentuadas nos pontos ME01 e MD02, considerando o programa de monitoramento entre 2022 e 2024, o que reflete na estrutura da avifauna local.

Quadro 6-3. Parâmetros ecológicos de riqueza, abundância e diversidade da avifauna registrada na área de influência da PCH Cantu, PR, durante a Autorização Ambiental - AA nº 57152.

Parâmetro Ecológico	Pontos de Avifauna																			
	2022/1				2022/2				2023/1				2023/2				2024/1			
	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02
Riqueza	26	47	42	13	57	56	53	41	45	59	31	26	50	73	35	26	46	51	46	35
Abundância	39	73	64	20	106	117	83	60	60	72	36	34	69	115	41	40	56	69	68	68
Diversidade	3,17	3,75	3,57	2,48	3,79	3,64	3,81	3,62	3,79	3,64	3,81	3,62	3,83	4,17	3,51	3,17	3,73	3,81	3,54	3,07

6.3.2.6 Espécies Ripícolas e Associadas ao Ambiente Aquático

Durante a fase de vigência da AA nº 57152, foram registradas dezessete espécies e sete famílias da avifauna associadas a ambientes aquáticos. São elas: *Amazonetta brasiliensis* (família Anatidae); *Aramides cajaneus* e *Aramides saracura* (Rallidae); *Nannopterum brasilianum* (Phalacrocoracidae); *Anhinga anhinga* (Anhingidae); *Tigrisoma lineatum*, *Nycticorax nycticorax*, *Butorides striata*, *Ardea alba*, *Ardea cocoi*, *Bubulcus ibis*, *Syrigma sibilatrix* e *Egretta thula* (Ardeidae); *Mesembrinibis cayennensis* (Threskiornithidae); *Megaceryle torquata*, *Chloroceryle amazona* e *Chloroceryle americana* (Alcedinidae). Estas espécies foram registradas principalmente em ambientes aquáticos presentes nos Pontos de Fauna e em suas adjacências, sobretudo, nas margens do reservatório. Em virtude das boas condições ambientais encontradas nessas áreas, tais espécies têm sido beneficiadas com as ações de conservação ambientais promovidas pela Usina, no sentido de manutenção da APP na área de influência do reservatório.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 654
Mov. 6

6.3.3 Dados Acumulados do Monitoramento na Fase de Operação (2016 a 2024)

Considerando todo o Programa de Monitoramento de Fauna, desde os primeiros estudos para instalação do empreendimento, até a atual fase de operação, foram registradas 288 espécies da avifauna. Esta riqueza observada é condizente com o número de espécies relatadas para algumas áreas naturais presentes no estado do Paraná (BORNSCHEIN, REINERT, 2000; SCHERER-NETO *et al.*, 2011).

Utilizando o estimador não-paramétrico Jackknife 1, considerado sensível à estimativa de ocorrência de espécies raras, foi estimada uma riqueza específica total de 330 espécies (± 3,5) para a avifauna durante todo o Programa de monitoramento da Fauna na área de influência do empreendimento, desde a fase de implantação até o primeiro semestre do ano de 2024. A similaridade entre a riqueza total observada (N = 288) e a estimada (N = 330) em 87%, é um indicativo de uma alta eficiência de amostragem durante os trabalhos de campo desse programa. Conforme evidenciado na Figura 6-2, a curva cumulativa do número de espécies observada tendeu à estabilização com o aumento do número de amostras. O aumento desse número de amostras provavelmente acrescentará espécies mais raras à lista geral.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 655
Mov. 6

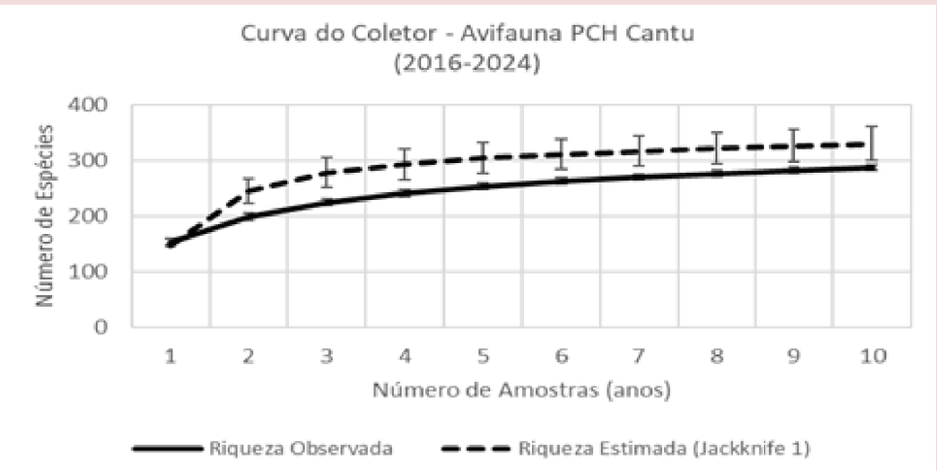


Figura 6-2. Curvas de acumulação de espécies para riqueza estimada (*Jacknnife 1* – linha tracejada) e riqueza observada (linha contínua), por número de amostras (anos) durante todo o Programa de Monitoramento de Fauna na área de influência da PCH Cantu 2, desde a fase de implantação do empreendimento até o primeiro semestre do ano de 2024.

Quando se avalia os parâmetros de diversidade ao longo das campanhas do programa, desde os primeiros anos de monitoramento da licença de operação até o presente momento, temos que as diferentes campanhas realizadas apresentaram riquezas específicas observadas, similaridade qualitativa (análise de *Cluster*, Jaccard) e índices de diversidade relativamente similares, o que indica que as áreas possuem composição, riqueza específica e diversidade de espécies relativamente equivalentes, e que as intervenções realizadas no período de instalação e durante a fase de operação do empreendimento não têm sido percebida e refletida na estrutura da avifauna local como um impacto em seus hábitats (Quadro 6-4; Figura 6-3).

Quadro 6-4. Parâmetros ecológicos de riqueza e diversidade (índice de Shannon) para mastofauna terrestre registradas de 2016 até o primeiro semestre de 2024 na área de influência da PCH Cantu, Nova Cantu, PR.

Parâmetros Ecológicos	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Riqueza Específica	164	159	86	164	155	119	144	133	92
Diversidade (Índice de Shannon – H')	5,100	5,069	4,454	5,100	5,043	4,779	4,970	4,890	4,021

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 656
Mov. 6

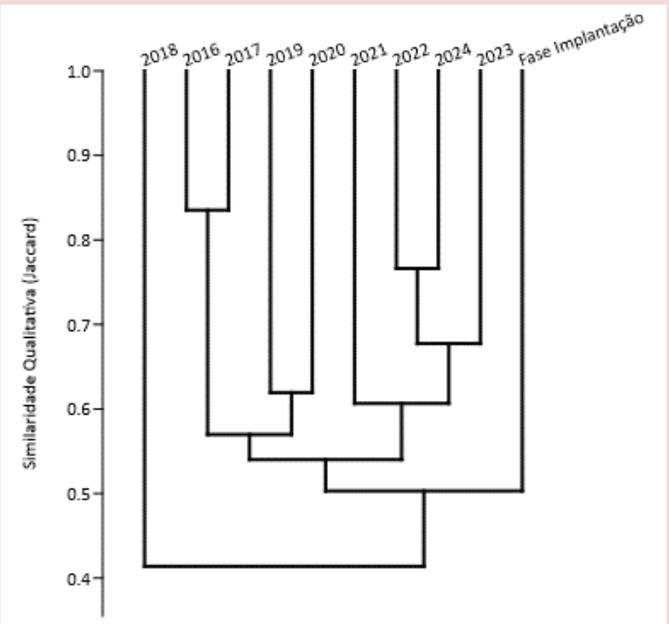


Figura 6-3. Análise de *Cluster* (UPGMA) da avifauna durante todo o Programa de Monitoramento de Fauna na área de influência da PCH Cantu 2, desde a fase de implantação do empreendimento até o primeiro semestre do ano de 2024.

Com o acúmulo de dados nas futuras campanhas, espera-se um aumento na riqueza específica geral, com o acréscimo de novas espécies, especialmente aquelas consideradas raridades para a região, o que poderá resultar em um aumento na diversidade biológica local.

6.3.3.1 Espécies de Interesse de Conservação

Nenhuma espécie ameaçada ou quase ameaçada de extinção foi levantada durante a campanha de monitoramento na área de influência da PCH em 2024, seja no âmbito estadual, nacional ou global. Por outro lado, considerando todo o Programa de Monitoramento de Fauna, desde os primeiros estudos para instalação do empreendimento, até a atual fase de operação, foram registradas cinco espécies citadas em Listas de espécies ameaçadas de extinção. São elas: *Chondrohierax uncinatus* (Vulnerável-PR); *Primolius maracana* (Em Perigo-PR e Quase Ameaçada-global); *Amazona aestiva* (Quase Ameaçada nacional e internacionalmente); *Pyroderus scutatus* (Quase

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 657
Mov. 6

Ameaçada no Paraná e global) e *Phylloscartes eximius* (Quase ameaçada-PR, Brasil e global).

Considerando todo o Programa de Monitoramento, desde os primeiros estudos para instalação do empreendimento, até a atual fase de operação, foram registradas 44 espécies de aves consideradas endêmicas do Bioma Mata Atlântica (segundo Brooks *et al.*, 1999). São elas: a saracura-do-mato *Aramides saracura*; o surucuá-variado *Trogon surrucura*; a juruva *Baryphthengus ruficapillus*; o benedito-de-testa-amarela *Melanerpes flavifrons*; o pica-pau-verde-carijó *Veniliornis spilogaster*; o chocão-carijó *Hypoedaleus guttatus*; a papa-taoca-do-sul *Pyriglena leucoptera*; a borralhara-preta *Mackenziaena severa*; a borralhara-assobiadora *Mackenziaena leachii;* o chupa-dente *Conopophaga lineata*; o pichororé *Synallaxis ruficapilla*; o grimpeiro *Leptasthenura setaria*; o flautim *Schiffornis virescens*; o sabiá-ferreiro *Turdus subalaris*; o cais-cais *Euphonia chalybea* e o pula-pula-assobiador *Myiothlypis leucoblephara*; o beija-flor-de-garganta-rajada *Phaethornis eurynome*; o beija-flor-preto *Florisuga fusca*; o beija-flor-de-fronte-violeta *Thalurania glaucopis*; o beija-flor-de-garganta-branca *Leucochloris albicollis*; o tucano-de-bico-verde *Ramphastos dicolorus*; o picapauzinho-de-coleira *Picumnus temminckii*; o pica-pau-rei *Campephilus robustus*; a tiriba-de-testa-vermelha *Pyrrhura frontalis*; o chorozinho-de-asa-vermelha *Herpsilochmus rufimarginatus*; a choquinha-carijó *Drymophila malura*; o tapaculo-pintado *Psilorhamphus guttatus*; o macuquinho *Eleoscytalopus indigoticus*; o arapaçu-rajado *Xiphorhynchus fuscus*; o arapaçu-de-garganta-branca *Xiphocolaptes albicollis*; o barranqueiro-de-olho-branco *Automolus leucophthalmus*; *Heliobletus contaminatus*; o arredio-oliváceo *Cranileuca obsoleta*; o tangará *Chiroxiphia caudata*; o pavó *Pyroderus scutatus*; o miudinho *Myiornis auricularis*; o olho-falso *Hemitriccus diops*; o verdinho-coroado *Hilophilus poicilotis*; o pula-pula-ribeirinho *Myiothlypis rivularis*; o tiê-mato-grosso *Habia rubica*; a cabecinha-castanha *Thlypopsis pyrrhocoma*; a cigarra-bambu *Haplospiza unicolor*; o tiê-preto *Tachyphonus coronatus* e a saíra-preciosa *Stilpnia preciosa*. Conforme Antunes (2007), espécies endêmicas são mais afetadas negativamente

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 658
Mov. 6

pelos efeitos adversos da fragmentação florestal do que as espécies de distribuição geográfica mais ampla. Por isto, os esforços de conservação devem estar voltados para tais espécies, devido às suas ocorrências naturalmente restritas a ambientes específicos dentro área de estudo.

6.3.3.2 Espécies Registradas Durante o Monitoramento

O Quadro 6-5 lista todas as espécies da avifauna registradas ao longo do monitoramento na PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 659
Mov. 6

Quadro 6-5. Lista consolidada das espécies de aves acumuladas desde a fase de implantação do empreendimento até a campanha de monitoramento do primeiro semestre de 2024 na área de influência da PCH Cantu 2, PR.

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação								
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
TINAMIFORMES											
Tinamidae											
Crypturellus obsoletus (Temminck, 1815)	inhambuguaçu	x	x	x		x	x	x	x		
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	x	x	x		x				x	
Crypturellus tataupa (Temminck, 1815)	inhambu-chintã	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rhynchotus rufescens (Temminck, 1815)	perdiz	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Nothura maculosa (Temminck, 1815)	codorna-amarela			x		x	x				
ANSERIFORMES											
Anatidae											
Cairina moschata (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	x	x	x		x					
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	irrê	x	x	x			x				
Dendrocygna autumnalis (Linnaeus, 1758)	marreca-cabocla					x					
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	x	x	x		x	x	x	x	x	
Nomonix dominica (Linnaeus, 1766)	marreca-caucau	x									
GALLIFORMES											
Cracidae											
Penelope superciliaris Temminck, 1815	jacupemba	x	x	x		x	x	x		x	x
Penelope obscura Temminck 1815	jacuguaçu		x	x	x	x	x		x		
Odontophoridae											
Odontophorus capueira (Spix, 1825)	uru	x	x								
PODICIPEDIFORMES											
Podicipedidae											
Tachybaptus dominicus (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno		x	x							
Podilymbus podiceps (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador		x	x							
COLUMBIFORMES											
Columbidae											
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	rolinha	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Columbina squammata (Lesson, 1831)	fogo-apagou		x	x	x		x				
Columbina picui (Temminck, 1813)	rolinha-picuí	x									
Columba livia Gmelin, 1789	pombo-doméstico	x		x							
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	pombão	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 660
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação								
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	x	x	x		x	x	x	x		
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847) m	avoante	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti-pupu	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemedeira	x				x	x				
Geotrygon montana (Linnaeus, 1758)	pariri					x					
CUCULIFORMES											
Cuculidae											
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Crotophaga major Gmelin, 1788	anu-coroca			x			x	x	x	x	
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco	x	x	x	x	x	x		x	x	x
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	saci	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Dromococcyx pavoninus (Pelzeln, 1870)	peixe-frito-pavonino	x	x	x			x		x		
Coccyzus melachoryphus Vieillot, 1817	papa-lagarta-acanelado						x	x	x	x	
Coccyzus euleri Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler							x			
NYCTIBIIFORMES											
Nyctibiidae											
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	urutau	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CAPRIMULGIFORMES											
Caprimulgidae											
Lurocalis semitorquatus (Gmelin, 1789)	tuju	x			x	x	x	x		x	x
Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hydropsalis parvula (Gould, 1837)	bacurau-chintã						x				
Hydropsalis torquata (Gmelin 1789)	bacurau-tesoura	x									
APODIFORMES											
Apodidae											
Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	x									
Streptoprocne biscutata (Sclater, 1866)	taperuçu-de-coleira-falha	x									
Chaetura cinereiventris Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento	x								x	
Chaetura meridionalis Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	x				x				x	
Trochilidae											
Chionomesa lactea (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul									x	
Phaethornis pretrei (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	x		x		x	x	x	x		

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 661
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação								
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Phaethornis eurynome (Lesson, 1832) [MA]	rabo-branco-de-garganta-rajada	x									
Florisuga fusca (Vieillot, 1817) [MA]	beija-flor-preto	x		x							
Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta	x									
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta						x				
Stephanoxis loddigesii (Gould, 1831)	beija-flor-de-topete-azul	x	x	x	x	x			x		
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	x	x	x			x	x	x	x	
Thalurania glaucopis (Gmelin, 1788) [MA]	beija-flor-de-fronte-violeta	x					x				
Hylocharis chrysura (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado		x	x	x	x		x	x	x	x
Leucochloris albicollis (Vieillot, 1818) [MA]	beija-flor-de-papo-branco	x					x		x		
GRUIFORMES											
Rallidae											
Aramides cajaneus (Statius Müller, 1776)	saracura-três-potes	x							x		
Aramides saracura (Spix, 1825) [MA]	saracura-do-mato	x	x	x	x	x	x		x	x	
Laterallus melanophaius (Vieillot, 1819)	sanã-parda	x									
Pardirallus nigricans (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	x		x							
Gallinula galeata (Lichtenstein, 1818)	frango-d'água-comum	x		x		x					
Porphyrio martinicus (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	x									
CHARADRIIFORMES											
Charadriidae											
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Scolopacidae											
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário	x		x							
Tringa flavipes (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela		x	x							
Jacanidae											
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã	x	x	x	x	x	x				
SULIFORMES											
Phalacrocoracidae											
Nannopterum brasilianus (Gmelin, 1789)	biguá	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Anhingidae											
Anhinga anhinga (Linnaeus, 1766)	biguatinga		x	x				x	x	x	x
PELECANIFORMES											
Ardeidae											

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 662
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação								
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	socó-boi									x	
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	x	x	x	x	x	x		x	x	x
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758) exótica	garça-vaqueira	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ardea cocoi Linnaeus, 1766	garça-moura		x	x			x	x		x	x
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	maria-faceira	x					x			x	x
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	x				x	x		x	x	
Threskiornithidae											
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró										x
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	curicaca	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CATHARTIFORMES											
Cathartidae											
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	x				x	x				x
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ACCIPITRIFORMES											
Accipitridae											
Leptodon cayanensis (Latham, 1790)	gavião-gato		x				x				
Elanoides forficatus (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	x				x					
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	x									
Chondrohierax uncinatus (Temminck, 1822) VULNERÁVEL-PR	caracoleiro		x								
Ictinia plumbea (Gmelin, 1788)	sovi	x	x	x		x		x	x		
Accipiter striatus Vieillot, 1808	gavião-miúdo		x	x		x					
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	gavião-caboclo	x									x
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Buteo brachyurus Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta								x		
STRIGIFORMES											
Tytonidae											
Tyto furcata (Temminck, 1827)	suindara	x	x	x			x			x	
Strigidae											
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	x	x	x		x	x	x		x	x
Strix virgata (Cassin, 1849)	coruja-do-mato	x	x								x
Glaucidium brasilianum (Gmelin, 1788)	caburé	x									

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 663
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação								
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Athene cunicularia (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	x	x	x		x	x		x		
TROGONIFORMES											
Trogonidae											
Trogon surrucura Vieillot, 1817 MA	surucuá-variado	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Trogon chrysochloros Pelzeln, 1876	surucuá-dourado		x				x				
CORACIIFORMES											
Momotidae											
Baryphthengus ruficapillus (Vieillot, 1818) MA	juruva	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Alcedinidae											
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	x	x	x	x	x	x		x	x	x
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
GALBULIFORMES											
Bucconidae											
Nystalus chacuru (Vieillot, 1816)	joão-bobo		x					x			
PICIFORMES											
Ramphastidae											
Ramphastos dicolorus Linnaeus, 1766 MA	tucano-de-bico-verde	x	x	x							
Pteroglossus castanotis Gould, 1834	araçari-castanho	x	x	x	x			x		x	
Picidae											
Picumnus temminckii Lafresnaye, 1845 MA	pica-pau-anão-de-coleira	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	pica-pau-branco	x	x			x		x	x	x	
Melanerpes flavifrons (Viellot 1818) MA	benedito-de-testa-amarela	x	x	x	x	x		x	x	x	
Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827) MA	picapauzinho-verde-carijó	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	x	x	x		x	x		x		
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	x	x	x	x	x	x	x			x
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	pica-pau-velho	x				x	x				
Campephilus robustus (Lichtenstein, 1818) MA	pica-pau-rei								x		
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	x		x		x	x	x	x	x	
CARIAMIFORMES											
Cariamidae											
Cariama cristata Linnaeus, 1766	seriema	x		x		x					
FALCONIFORMES											
Falconidae											

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 664
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação								
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	acauã		x	x	x	x		x	x	x	
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	x	x	x			x				x
Falco sparverius Linnaeus, 1758	quiriquiri	x	x	x					x		
Micrastur ruficollis (Vieillot, 1817)	falcão-caburé	x									
Micrastur semitorquatus (Vieillot, 1817)	falcão-relógio						x		x	x	
Falco femoralis Temminck, 1822	falcão-de-coleira	x	x								
PSITTACIFORMES											
Psittacidae											
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	periquitão-maracanã	x	x	x	x	x	x		x		
Primolius maracana		x									
Pyrrhura frontalis (Vieillot, 1817) MA	tiriba-de-testa-vermelha	x	x			x		x			
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	tuim	x									
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	x	x	x	x	x	x	x			
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758) QUASE AMEAÇADA-BR, IUCN	papagaio-verdadeiro		x			x					
Pionopsitta pileata (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú	x									
PASSERIFORMES											
Thamnophilidae											
Dysithamnus mentalis (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	x				x	x	x	x		
Herpsilochmus rufimarginatus (Temminck, 1822) MA	chorozinho-de-asa-vermelha	x				x					
Thamnophilus doliatus (Linnaeus, 1764)	choca-barrada		x	x					x		
Thamnophilus ruficapillus Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	x	x	x	x						
Thamnophilus caerulescens Vieillot, 1816	choca-da-mata	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hypoedaleus guttatus (Vieillot, 1816) MA	chocão-carijó	x				x			x	x	x
Mackenziaena leachii (Such, 1825) MA	borralhara-assobiadora	x	x	x					x	x	
Mackenziaena severa (Lichtenstein, 1823) MA	borralhara-preta	x			x	x	x	x	x	x	
Pyriglena leucoptera (Vieillot, 1818) MA	olho-de-fogo	x					x			x	
Drymophila rubricollis (Bertoni, 1901)	trovoada-de-bertoni	x									
Drymophila malura (Temminck, 1825) MA	choquinha-carijó	x									
Conopophagidae											

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 665
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação								
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Conopophaga lineata (Wied, 1831) MA	chupa-dente	x	x	x	x	x	x			x	x
Rhinocryptidae											
Psilorhamphus guttatus (Ménétries, 1835) MA	Tapaculo-pintado	x						x			
Eleoscytalopus indigoticus (Wied, 1831) MA	macuquinho	x									
Formicariidae											
Chamaeza campanisona (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha	x				x					
Dendrocolaptidae											
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Xiphorhynchus fuscus (Vieillot, 1818) MA	arapaçu-rajado	x					x	x			
Campylorhamphus falcularis (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto	x									
Lepidocolaptes falcinellus (Cabanis & Heine, 1859) MA	arapaçu-escamoso-do-sul	x			x				x		
Dendrocolaptes platyrostris Spix, 1825	arapaçu-grande	x	x	x		x	x	x	x	x	
Xiphocolaptes albicollis (Vieillot, 1818) MA	arapaçu-de-garganta-branca	x	x	x				x			
Xenopidae											
Xenops rutilans Temminck, 1821	bico-virado-carijó	x					x	x	x	x	
Furnariidae											
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lochmias nematura (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Automolus leucophthalmus (Wied, 1821) MA	barranqueiro-de-olho-branco	x				x				x	
Dendroma rufa (Veillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia		x	x							
Heliobletus contaminatus Pelzeln, 1859 MA	trepadorzinho	x									
Syndactyla rufosuperciliata (lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	x	x	x			x			x	x
Leptasthenura setaria (Temminck, 1824) MA	garimpeiro	x								x	
Cranioleuca obsoleta (Reichenbach, 1853) MA	arredio-oliváceo	x					x	x	x		x
Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	curutié	x	x		x	x	x				
Synallaxis ruficapilla Vieillot, 1819 MA	pichororé	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Synallaxis cineracens Temminck, 1823	pi-puí	x				x				x	
Synallaxis albescens	ui-pi						x		x	x	
Synallaxis frontalis Pelzeln, 1859	petrim		x	x	x						x
Synallaxis spixi Sclater, 1856	joão-teneném	x	x	x		x		x	x	x	
Pipridae											

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 666
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação								
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Manacus manacus (Linnaeus, 1766)	rendeira										
Chiroxiphia caudata (Shaw & Nodder, 1793) [MA]	tangará	x					x		x		
Cotingidae											
Pyroderus scutatus (Shaw, 1792) [MA] QUASE AMEAÇADA-PR	pavó	x									
Tityridae											
Schiffornis virescens (Lafresnaye, 1838) [MA]	flautim	x			x	x				x	
Tityra inquisitor (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda		x	x		x	x		x		
Tityra cayana (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto		x	x		x	x				
Pachyramphus viridis (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	x				x			x		
Pachyramphus castaneus (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	x						x	x	x	
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	x				x	x	x	x	x	x
Pachyramphus validus (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Platyrinchidae											
Platyrinchus mystaceus Vieillot, 1818	patinho	x	x			x	x	x		x	x
Rhynchocyclidae											
Mionectes rufiventris Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	x									
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	cabeçudo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Corythopis delalandi (Lesson, 1830)	estalador		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Phylloscartes ventralis (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	x									
Phylloscartes eximius (Temminck, 1822) [NT]	barbudinho	x									
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	x	x	x	x	x	x		x	x	
Poecilotriccus plumbeiceps (Lafresnaye, 1846)	tororó	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Myiornis auricularis (Vieillot, 1818) [MA]	miudinho	x									
Hemitriccus diops (Temminck, 1822) [MA]	olho-falso		x	x		x	x		x		
Hemitriccus margaritaceiventer (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro		x	x		x					
Tyrannidae											
Hirundinea ferruginea (Gmelin, 1788)	casaca-de-couro		x	x				x	x	x	
Euscarthmus meloryphus Wied, 1831	barulhento	x				x					
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	x	x	x	x	x	x		x	x	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 667
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação								
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	x	x	x				x	x	x	x
Elaenia spectabilis Pelzeln, 1868	guaracava-grande		x			x		x	x	x	
Elaenia parvirostris Pelzeln, 1868	tucão	x					x				
Elaenia mesoleuca (Deppe, 1830)	tuque	x				x	x		x		
Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	x						x	x	x	x
Myiopagis viridicata (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada		x	x		x	x	x	x	x	
Capsiempis flaveola (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela	x	x	x		x					x
Serpophaga nigricans (Vieillot, 1817)	joão-pobre	x									
Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817)	alegrinho	x	x	x	x	x					
Attila phoenicurus Pelzeln, 1868	capitão-castanho	x									
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	x					x		x	x	
Myiarchus swainsoni (Cabanis & Heine, 1859)	irré	x				x	x	x	x		
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	x			x	x		x	x	x	
Myiarchys tyrannulus (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado							x	x	x	
Sirystes sibilator (Vieillot, 1818)	gritador		x								
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766) m	bem-te-vi	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	x				x	x				
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-topete-vermelho	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819) m	suiriri	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tyrannus savana (Daudin, 1802) m	tesourinha	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	peitica	x				x	x	x	x	x	
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	viuvinha	x	x	x			x		x		
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada		x	x				x	x		
Arundinicola leucocephala (Linnaeus, 1764)	freirinha		x	x							
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	filipe	x						x	x	x	
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	guaracavuçu	x				x					x
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	enferrujado	x	x	x				x	x	x	x
Contopus cinereus (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	x	x			x					

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 668
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação								
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno		x	x	x						
Knipolegus cyanirostris (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado									x	
Nengetus cinereus (Vieillot, 1816)	primavera						x				
Xolmis velatus (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	x	x	x							
Vireonidae											
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hylophilus poicilotis Temminck, 1822 MA	verdinho-coroado	x					x				
Vireo chivi (Vieillot, 1817) m	juruviara	x	x	x	x	x		x	x	x	x
Corvidae											
Cyanocorax chrysops (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	x	x	x	x	x	x				
Hirundinidae											
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	x	x	x		x	x				
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	x	x	x					x		
Progne tapera (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	x	x	x		x	x				
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	x	x	x		x	x	x	x	x	
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tachycineta leucorrhoa (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	x				x		x	x		
Troglodytidae											
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Donacobiidae											
Donacobius atricapillus (Linnaeus, 1766)	japacanim	x									
Turdidae											
Turdus flavipes Vieillot, 1818	sabiá-una	x									
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-barranco	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Turdus amaurochalinus (Cabanis, 1850) m	sabiá-poca	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Turdus subalaris (Seebohm, 1887) MA m	sabiá-ferreiro					x			x	x	
Turdus albicollis (Vieillot, 1818*)*	sabiá-coleira	x	x		x	x	x				
Mimidae											
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	x	x	x	x	x	x		x	x	
Mimus triurus (Vieillot, 1818)	calhandra-de-três-rabos						x				
Motacillidae											
Anthus chii Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	x					x			x	

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 669
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação								
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Fringillidae											
Spinus magellanicus (Vieillot, 1805)	pintassilgo		x	x		x	x		x		
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Euphonia violacea (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro	x					x				
Euphonia chalybea (Mikan, 1825) MA	cais-cais	x				x	x			x	
Passerellidae											
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	x	x	x	x	x	x	x	x		
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	tico-tico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Passeridae											
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal	x			x	x	x				
Icteridae											
Leistes superciliaris (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	x	x	x	x	x				x	x
Cacicus chrysopterus (Vigors, 1825)	tecelão	x									
Cacicus haemorrhous (Linnaeus, 1766)	guaxe	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Icterus pyrrhopterus (Vieillot, 1819)	encontro	x	x	x		x				x	
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	x				x	x	x	x	x	
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	chupim	x	x	x		x	x		x		
Agelaioides badius (Vieillot, 1819)	asa-de-telha	x								x	
Pseudoleistes guirahuro (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo	x				x			x		
Parulidae											
Setophaga pitiayumi (Vieillot, 1817)	mariquita	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	pia-cobra	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	pula-pula	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Myiothlypis leucoblephara (Vieillot, 1817) MA	pula-pula-assobiador	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Myiothlypis rivularis (Wied, 1821) MA	pula-pula-ribeirinho		x	x	x	x	x				
Cardinalidae											
Habia rubica (Vieillot, 1817) MA	tiê-mato-grosso	x									
Cyanoloxia brissonii (Lichtenstein, 1823)	azulão	x				x					
Thraupidae											
Pipraeidea melanonota (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	x				x	x		x	x	
Rauenia bonariensis (Gmelin, 1789)	saíra-papa-lagarta					x	x				
Cissopis leverianus (Gmelin, 1788)	tietinga	x	x	x		x	x		x		x
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	papo-preto	x	x	x		x	x	x	x	x	
Tersina viridis (Illiger, 1811) m	saí-andorinha	x				x		x			

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 670
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação								
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	saí-azul	x	x	x	x				x		
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Microspingus cabanisi Bonaparte, 1850	quete-do-sul	x									
Thlypopsis pyrrhocoma (Burns et al., 2016) MA	cabecinha-castanha	x	x								
Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário							x	x	x	x
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	x	x	x	x			x	x		x
Asemospiza fuliginosa (Wied, 1830)	cigarra-do-coqueiro	x						x			x
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	x	x	x	x	x	x		x		x
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	figurinha-de-rabo-castanho		x	x	x	x	x		x	x	x
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	x	x	x		x	x		x	x	
Sicalis luteola (Sparrman, 1789)	tipio					x					
Haplospiza unicolor Cabanis, 1851 MA	cigarra-bambu	x									
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Coryphospingus cucullatus (Statius Müller, 1776)	tico-tico-rei	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tachyphonus coronatus (Vieillot 1822) MA	tiê-preto	x	x	x		x	x	x	x		
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho	x	x	x			x			x	x
Embernagra platensis (Gmelin, 1789)	sabiá-do-banhado	x	x	x							
Emberizoides herbicola (Viellot, 1817)	canário-do-campo			x							
Thraupis sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento	x	x	x		x	x	x			
Stilpnia preciosa (Cabanis, 1850) MA	saíra-sapucaia	x									
Total de Espécies		**230**	**164**	**159**	**86**	**164**	**155**	**119**	**145**	**134**	**92**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 671
Mov. 6

6.4 Considerações sobre a Avifauna

O número de espécies acumulado tanto durante a Autorização Ambiental (N = 181) como em todo o Programa de Monitoramento de Fauna (N = 288) podem ser considerados bastante expressivos, com o registro de quatro novas espécies (o beija-flor-de-peito-azul; o socó-boi; a maria-preta-de-bico-azulado e a asa-de-telha) neste último ano, e de espécies antes registradas apenas durante a fase de implantação do empreendimento (a maria-faceira; o papa-taoca-do-sul; o grimpeiro e o caminheiro-zumbidor) e nos primeiros anos de monitoramento (o cais-cais). Nenhuma espécie ameaçada de extinção foi encontrada nas áreas amostrais durante o primeiro semestre do ano de 2024. Considerando, porém, todo o Programa de monitoramento, constatamos que as áreas naturais preservadas da PCH Cantu exercem um relevante papel na manutenção e sobrevivência de populações de cinco espécies consideradas ameaçadas de extinção e de 44 espécies consideradas endêmicas da Mata Atlântica, as quais podem ser consideradas espécies de interesse para os incrementos de conservação na região. Além destas, a área abriga também diversas espécies dependentes de florestas e sensíveis à perturbação antrópica, o que indica a boa qualidade ambiental dos fragmentos florestais presentes na área de influência da PCH Cantu 2.

Esta importância da área na manutenção de populações locais também é percebida mesmo durante a estação seca, período de maior escassez de recursos nas áreas do entorno. Neste sentido, os fragmentos atuam como refúgios para as espécies residentes e áreas de passagem para espécies migratórias, permitindo-as realizarem suas funções fisiológicas (troca de penas) e reprodutivas sem distúrbios.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 672
Mov. 6

6.5 Registros Fotográficos da Avifauna

6.5.1 Registros do 1º Semestre de 2022

Foto 6-1. Vista de uma população de biguás *Nannopterum brasilianum* (Phalacrocoracidae).

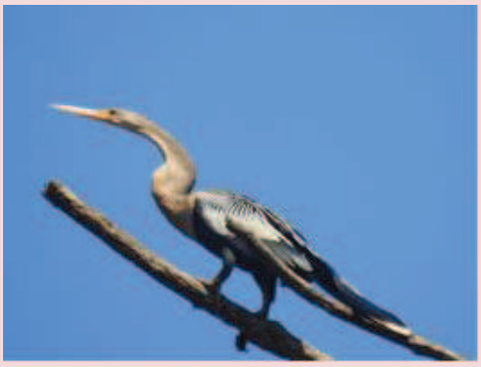


Foto 6-2. Vista de uma biguatinga *Anhinga anhinga* (Anhingidae).

Foto 6-3. Vista de uma garça-branca-pequena *Egretta thula* (Ardeidae).

Foto 6-4. Vista de um gavião-carijó *Rupornis magnirostris* (Accipitridae).

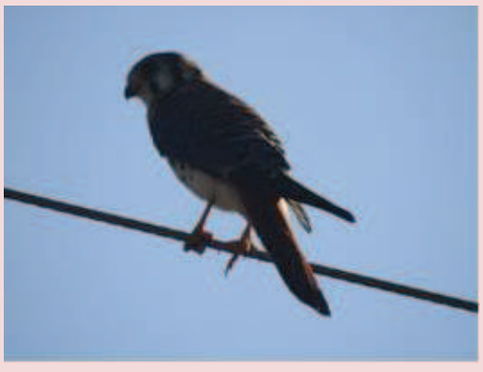


Foto 6-5. Vista de um quiriquiri *Falco sparverius* (Falconidae).

Foto 6-6. Vista de um guaxe *Cacicus haemorrhous* (Icteridae).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 673
Mov. 6

6.5.2 Registros do 2º Semestre de 2022

Foto 6-7. Jacuguaçu *Penelope obscura* (família Cracidae).

Foto 6-8. Peixe-frito-pavonino *Dromococcyx pavoninus* (Cuculidae).

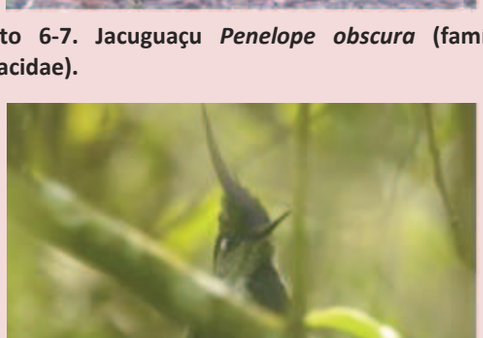


Foto 6-9. Beija-flor-de-topete-azul *Stephanoxis loddigesii* (Trochilidae).

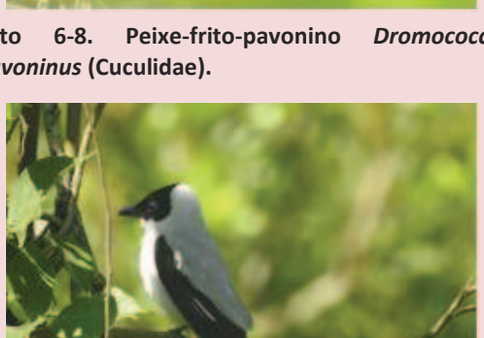


Foto 6-10. Anambé-branco-de-bochecha-parda *Tityra inquisitor* (Tityridae).

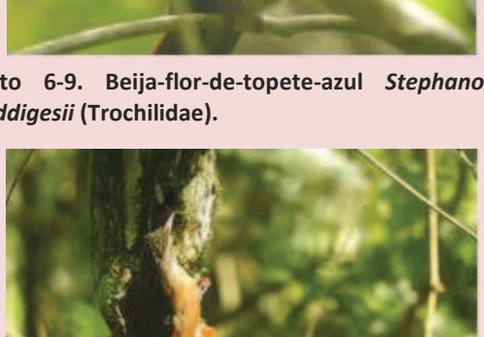


Foto 6-11. Arapaçu-grande *Dendrocolaptes platyrostris* (Dendrocolaptidae).

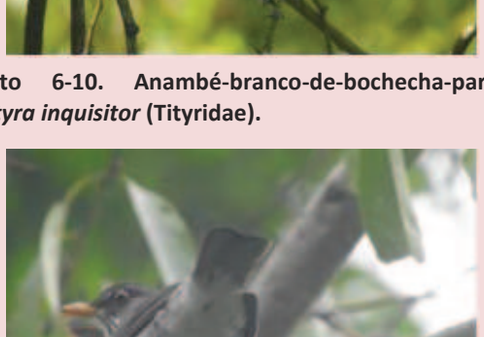


Foto 6-12. Sabiá-ferreiro *Turdus subalaris* (Turdidae). Endêmico de Mata Atlântica.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 674
Mov. 6

6.5.3 Registros do 1º Semestre de 2023

Foto 6-13. Juriti-pupu *Leptotila verreauxi* (família Columbidae).

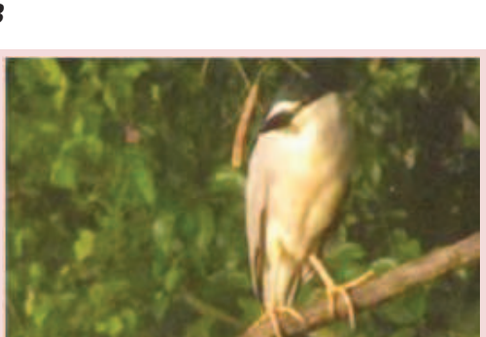


Foto 6-14. Socó-dorminhoco *Nycticorax nycticorax* (Ardeidae).

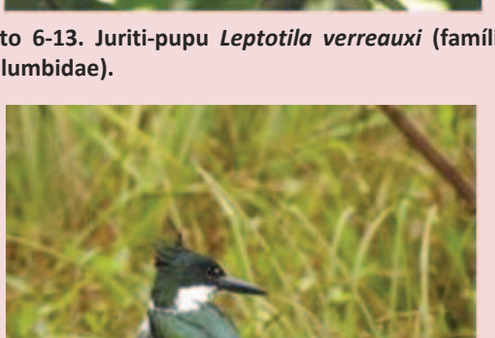


Foto 6-15. Martim-pescador-verde *Chloroceryle amazona* (Alcedinidae).

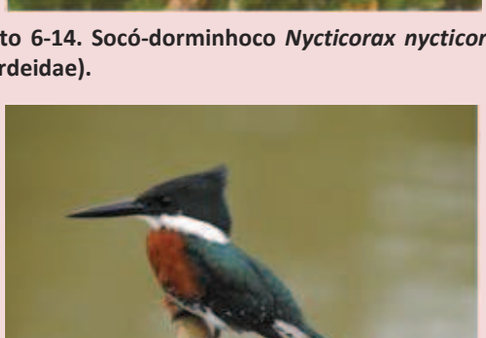


Foto 6-16. Martim-pescador-pequeno *Chloroceryle americana* (Alcedinidae).

Foto 6-17. Maria-preta-de-bico-azulado *Knipolegus cyanirostris* – fêmea (Tyrannidae).

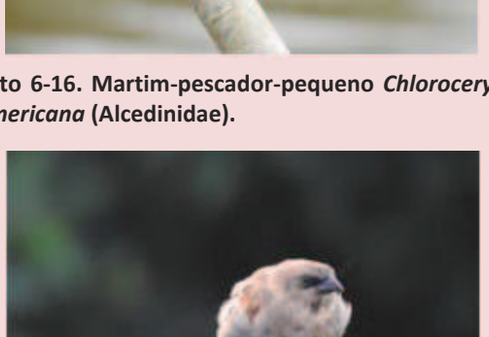


Foto 6-18. Asa-de-telha *Agelaiodes badius* (Icteridae).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 675
Mov. 6

6.5.4 Registros do 2º Semestre de 2023

Foto 6-19. Pé-vermelho *Amazonetta brasiliensis* (família Anatidae).

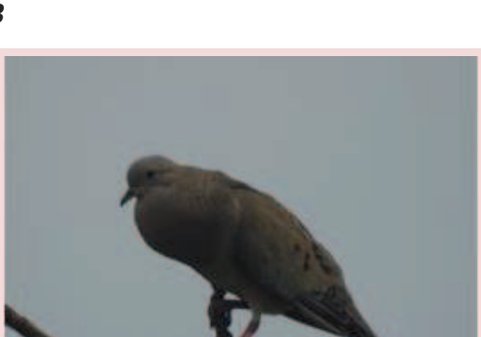


Foto 6-20. Pomba-avoante *Zenaida auriculata* (Columbidae).

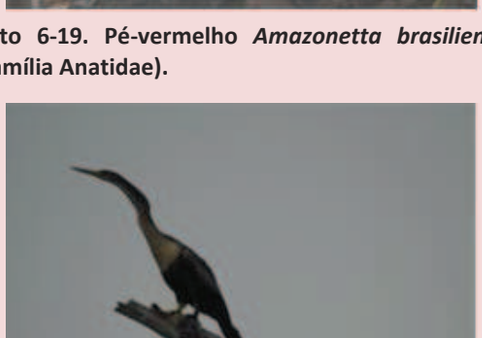


Foto 6-21. Biguatinga *Anhinga anhinga* (Anhingidae).

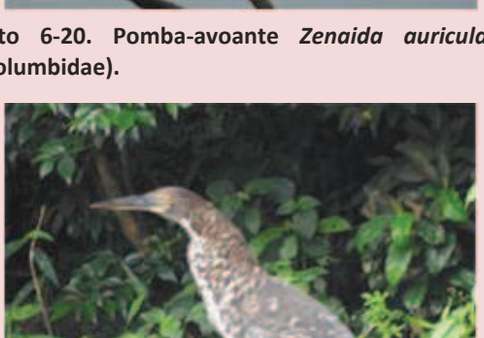


Foto 6-22. Socó-boi *Tigrisoma lineatum* (Ardeidae).

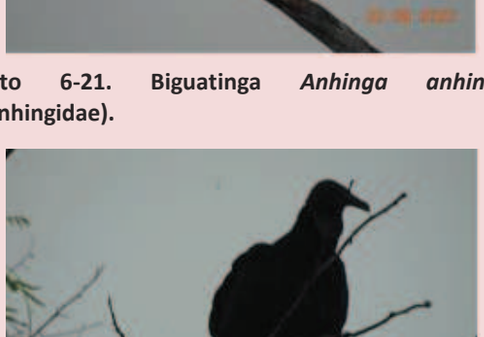


Foto 6-23. Urubu-de-cabeça-preta *Coragyps atratus* (Cathartidae).

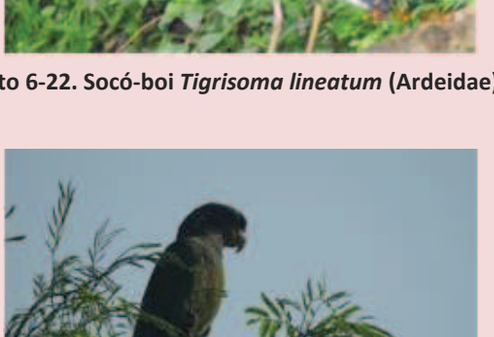


Foto 6-24. Maitaca-verde *Pionus maximiliani* (Psittacidae).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 676
Mov. 6

6.5.5 Registros do 1º Semestre de 2024

Foto 6-25. Marreca-pé-vermelho *Amazonetta brasiliensis* (Anatidae).

Foto 6-26. Indivíduos de garças-vaqueiras *Bubulcus ibis* (Ardeidae).

Foto 6-27. Curicaca *Theristicus caudatus* (Threskiornithidae).

Foto 6-28. Corujinha-do-mato *Megascops choliba* (Strigidae).

Foto 6-29. Bentevizinho-de-topete-vermelho *Myiozetetes similis* (Tyrannidae).

Foto 6-30. Tico-tico-rei *Coryphospingus cucullatus* (Thraupidae).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 677
Mov. 6

7 MASTOFAUNA TERRESTRE

7.1 Delineamento Amostral para Mastofauna Terrestre

Durante a campanha realizada no primeiro semestre de 2024, foram empregados quatro métodos complementares a fim de se obter informações acerca da riqueza e abundância das espécies de mamíferos de pequeno, médio e grande porte na área de influência da PCH Cantu 2. São eles: armadilhas de interceptação e queda, armadilha de captura-viva (*Sherman* e *Tomahawk*), registros indiretos em transecções (vestígios) e armadilhas fotográficas (*camera traps*). Também foi realizada uma revisão bibliográfica para obtenção de dados secundários.

7.1.1 Armadilha de Interceptação e Queda (Pitfall Trap)

A armadilha de interceptação e queda descrita na metodologia de herpetofauna também foi utilizada para registro de mastofauna. O método consistiu na instalação de cinco baldes plásticos de 60 L enterrados no nível do solo e interligados por uma lona plástica com 50 m de extensão e 50 cm de altura, estendida perpendicularmente ao solo em cada ponto de fauna (MCDIARMID *et al.*, 2012). Assim como para a herpetofauna, o objetivo foi "guiar" a mastofauna de pequeno porte (*e.g.* roedores, marsupiais) que por ventura encontrassem a lona para que caíssem dentro de um dos baldes, onde poderiam ser posteriormente resgatados e registrados pelo técnico. Todos os baldes continha pequenas perfurações para evitar o acúmulo de água e foi colocada uma placa de isopor no interior para oferecer suporte aos espécimes que porventura fossem capturados durante uma chuva muito intensa.

As amostragens ocorreram durante cinco dias (quatro noites) consecutivos em cada área, sendo as armadilhas vistoriadas diariamente para resgate de espécimes capturados. Ao final das amostragens, os baldes foram fechados para evitar captura acidental de espécimes. Deste modo, a técnica teve o mesmo esforço de amostragem empregado para

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 678
Mov. 6

a herpetofauna, ou seja, 100 baldes-dia, considerando as quatro áreas, para cada campanha.

7.1.2 Armadilhas de Captura Viva (Live Traps)

Em cada campanha foram utilizadas seis armadilhas de captura-viva, sendo cinco de modelo *Sherman* e uma de modelo *Tomahawk*, em cada área de amostragem, durante quatro noites consecutivas de amostragem por campanha, totalizando um esforço de 96 armadilhas-noite considerando as quatro áreas de amostragem. Cada armadilha foi iscada com uma mistura de banana esmagada, pasta de amendoim, essência de baunilha e farinha de milho. As armadilhas foram instaladas no solo e no estrato arbóreo (entre 1 m e 2 m de altura) para registro de animais arborícolas. A revisão das armadilhas foi realizada a cada manhã para registro dos animais capturados.

7.1.3 Registros em Transecções

A cada campanha duas transecções de 500 m foram percorridas em cada uma das áreas de amostragem em busca de pegadas, fezes, tocas, marcas na vegetação ou outros vestígios deixados pelos mamíferos. Registros visuais ocasionais de espécimes em deslocamento durante a amostragem nas transecções também foram incluídos como parte dos resultados. Vestígios e visualizações ocorridos fora das transecções ou mesmo fora das áreas de amostragem também foram incluídos nos resultados, porém estes não foram utilizados em análises de dados, sendo apresentados apenas como registros na região. As espécies e seus vestígios foram identificados com o auxílio de guias de campo (BORGES; TOMÁS, 2004; BRANCO; MARGONATO, 2016).

7.1.4 Armadilhas Fotográficas (Camera Traps)

Duas armadilhas fotográficas foram utilizadas em cada uma das quatro áreas, permanecendo ativas durante quatro noites consecutivas, totalizando esforço de 768

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 679
Mov. 6

horas/câmera (24h x 4 dias x 4 pontos x 2 câmeras). Foram utilizadas como iscas para atração dos mamíferos banana, sal grosso, sardinha e bacon.

7.1.5 Dados Obtidos e Manipulação de Espécimes

Os espécimes capturados nas armadilhas foram identificados por morfologia externa e soltos nos mesmos locais de amostragem, alguns metros de distância do local de captura. Foram obedecidas as Resoluções nº 148/2012 e nº 301/2012 do Conselho Federal de Biologia, que dispõem sobre os procedimentos de captura e soltura de vertebrados *in situ*. Por ocasião de captura, foram anotados o nome da espécie, dados do local de captura, técnica de amostragem (captura-viva ou interceptação e queda), data do registro e outros aspectos relevantes.

Durante as buscas por vestígios e por meio das fotografias obtidas por *camera trap*, buscou-se identificar o táxon relacionado ao menor nível taxonômico possível. Em cada situação, anotou-se a área onde houve o registro, coordenadas geográficas, registro fotográfico, data e outros aspectos relevantes. Registros da mesma espécie em um espaço de tempo inferior a 10 minutos foram considerados como sendo do mesmo indivíduo, portanto não independentes.

7.2 Análise de Dados da Mastofauna Terrestre

A nomenclatura e arranjo taxonômico das espécies seguiu Wilson e Reeder (2005) e Paglia *et al.* (2012). As espécies registradas foram classificadas quanto à sua categoria de ameaça no estado do Paraná (Lista da Fauna Ameaçada de Extinção no Estado do Paraná, Decreto nº 11.797/2018), no Brasil (MMA, 2022) e global (IUCN, 2022). A curva de rarefação e o estimador de riqueza Jacknife 1 para a mastofauna terrestre foram realizados no *Software R*.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 680
Mov. 6

7.3 Resultados e Discussão para a Mastofauna Terrestre

7.3.1 Dados da Campanha de Fevereiro de 2024

Na primeira campanha de 2024, foram registrados 22 indivíduos de mamíferos terrestres no empreendimento, pertencentes a 9 espécies. Esta riqueza específica corresponde a 22% da mastofauna (com exceção de Chiroptera) encontrada na Floresta Atlântica estacional semidecidual do estado do Paraná (MORO-RIOS *et al.*, 2008; PEREIRA *et al.*, 2021). O rato-silvestre *Akodon montensis*, o gambá-de-orelha-branca *Didelphis albiventris* e o cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* foram as espécies mais abundantes na comunidade. Elas são conhecidas por suas elevadas tolerâncias a distúrbios antrópicos (PUTTKER *et al*., 2008; REGOLIN *et al*., 2017; PEREIRA *et al.*, 2021).

Com relação a abundância das espécies de pequenos mamíferos na primeira campanha de 2024, foram registrados 12 indivíduos de pequenos mamíferos pertencentes à três espécies, sendo uma de marsupial (o gambá-de-orelha-branca *Didelphis albiventris*), e duas de roedores (rato-silvestre *Oligoryzomys nigripes* e rato-silvestre *Akodon montensis*). Tais espécies são comumente encontradas na Floresta Atlântica estacional semidecidual e em áreas antropizadas (PUTTKER *et al.*, 2008; PEREIRA *et al.*, 2021). Essas espécies compreendem 33,33% dos pequenos mamíferos encontrados nos monitoramentos anteriores do empreendimento, e 15% das espécies de pequenos mamíferos da Floresta Atlântica estacional semidecidual do Paraná (PEREIRA *et al*., 2021). Já para a riqueza geral da Floresta Atlântica no estado, as espécies correspondem apenas 6% de pequenos mamíferos para esse bioma (PEREIRA *et al.*, 2021).

Para esta campanha, obtivemos sete capturas nas armadilhas do tipo *live traps* (*Sherman* e *Tomahawk*) e duas capturas no pitfall. Muitos indivíduos capturados nessas armadilhas pertencem à espécie *Akodon montensis*, principalmente aquelas instaladas na zona amostral ME01. Fatores pluviométricos e de distribuição de recursos podem estar atrelados a um pico populacional da espécie, no entanto, mais fases de campo devem ser realizadas para se confirmar (ANTUNES *et al.*, 2009). Um fator diferencial nesta campanha

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 681
Mov. 6

é que não tivemos chuvas frequentes durante a noite, fator que pode ter influenciado positivamente nas taxas de captura por meio das referidas armadilhas (MAESTRI; MARINHO, 2014).

Para os médios e grandes mamíferos, tivemos o registro de seis espécies encontradas nas unidades amostrais, sendo elas: o cachorro-do-mato *Cerdocyon thous*; a jaguatirica *Leopardus pardalis*; a capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*; o tatu-galinha *Dasypus novemcinctus*; o quati *Nasua nasua*; o mão-pelada *Procyon cancrivorus*. Para a campanha de 2024 tivemos o registro de três espécies de mamíferos da ordem Carnivora (*Cerdocyoun thous*, *Leopardus pardalis*, *Nasua nasua*). A primeira espécie e a última são comumente encontradas em áreas fragmentadas, sendo consideradas tolerantes a distúrbios antrópicos (REGOLIN *et al*., 2017).

Em contrapartida, o felino *Leopardus pardalis* é encontrado em áreas densamente florestadas e apresenta preferência por frequentar trilhas largas, quando comparada a espécies menores de pequenos felinos (GOULART *et al.*, 2009; REGOLIN *et al.*, 2017). A espécie foi registrada na ME02, área com intensa atividade do gado o que pode prejudicar a permanência desse felino no local (BOLZE *et al*., 2021). No entanto, próximo a unidade amostral existe um fragmento florestal extenso, que pode estar fornecendo recursos essenciais para as espécies de felinos registradas na área.

7.3.2 Dados Durante a Vigência da AA nº 57152 (abr/2022 a abr/2024)

7.3.2.1 Riqueza Específica e Composição Taxonômica

Considerando o período de licença de manejo, entre o primeiro semestre de 2022 e o primeiro semestre de 2024, foram registradas 19 espécies de mamíferos no empreendimento, o que corresponde a 46% das espécies de mamíferos (com exceção de Chiroptera) encontrados na Floresta Atlântica estacional semidecidual do estado do Paraná (MORO-RIOS *et al.*, 2008; PEREIRA *et al.*, 2021). A curva de rarefação não atingiu a assíntota, indicando que pode haver mais espécies no local (Figura 7-1). O estimador de

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 682
Mov. 6

riqueza Jackknife 1 estimou um total de 25 espécies para o empreendimento para este período.

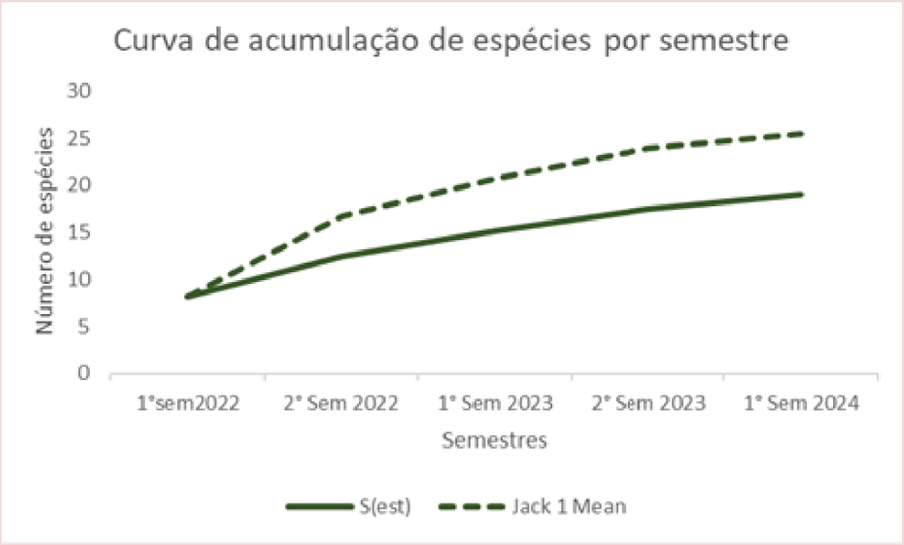


Figura 7-1. Curvas de rarefação de espécies da mastofauna e curva de estimativa de riqueza (Jackknife 1) durante a fase de licença de manejo de fauna entre o primeiro semestre de 2022 e o primeiro semestre de 2024 na área de influência da PCH Cantu 2.

7.3.2.2 Comparação entre as Campanhas

Um gráfico comparativo da abundância e riqueza entre os anos de monitoramento de fauna indica valores elevados para o ano de 2023 (1° e 2° semestre), ao passo que foram observados valores inferiores no primeiro e segundo semestre de 2022 (Figura 7-2).

O primeiro semestre de 2022 e 2023 apresentaram os maiores índices de diversidade (H' = 2,37 e 2,62, respectivamente), sendo os valores de abundância e de riqueza também os mais elevados. O segundo semestre de 2022 e o segundo de 2023 apresentaram os menores valores correspondentes aos índices de diversidade (H' = 2,13 e 1,93, respectivamente) (Quadro *7-1*).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 683
Mov. 6

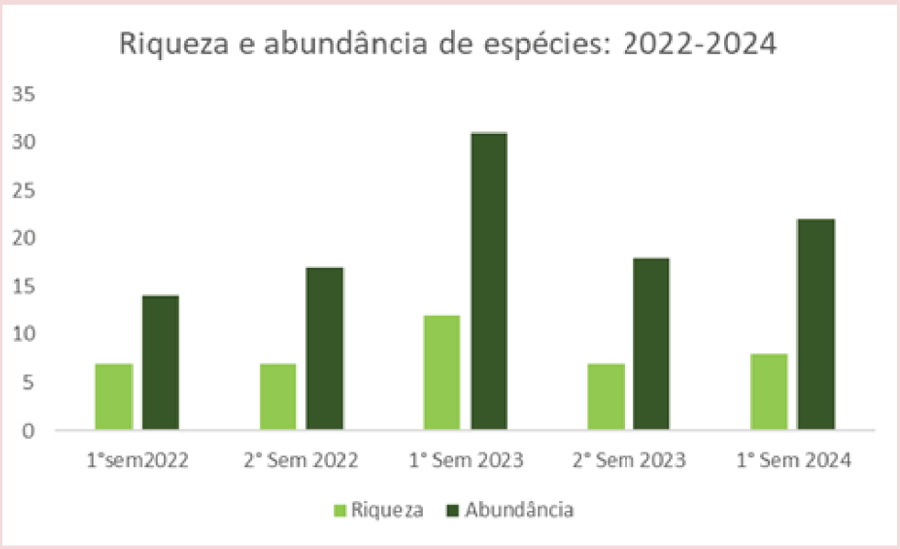


Figura 7-2. Comparação da abundância e riqueza de espécies de mamíferos terrestres durante a fase de licença de manejo de fauna entre o primeiro semestre de 2022 e o primeiro semestre de 2024 na área de influência da PCH Cantu 2.

Quadro 7-1. Parâmetros ecológicos de riqueza, abundância e diversidade e equitabilidade de Pielou (J') para mastofauna terrestre registradas de 2022 até 2024 na área de influência da PCH Cantu, Nova Cantu, PR.

Parâmetros Ecológicos	2022/1	2022/2	2023/1	2023/2	2024/1
Riqueza	7	7	12	7	9
Abundância	7	10	19	11	22
Diversidade (Índice de Shannon)	2.374	2.134	2.623	1.939	2.079
Equitabilidade (Índice de Pielou)	1.2200	1.097	1.0550	0.9965	0.9997

As campanhas do segundo semestre de 2023 e do primeiro de 2024 se agruparam no dendrograma de similaridade, em função da semelhança na composição de espécies encontradas nesses anos, além de serem os semestres com os menores valores de abundância. O primeiro semestre de 2023 e o primeiro de 2022 se encontram alocados separadamente, não se agrupando no dendrograma (Figura 7-3). Tal fato pode ser explicado pelos registros de espécies distintas nesses semestres.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 684
Mov. 6

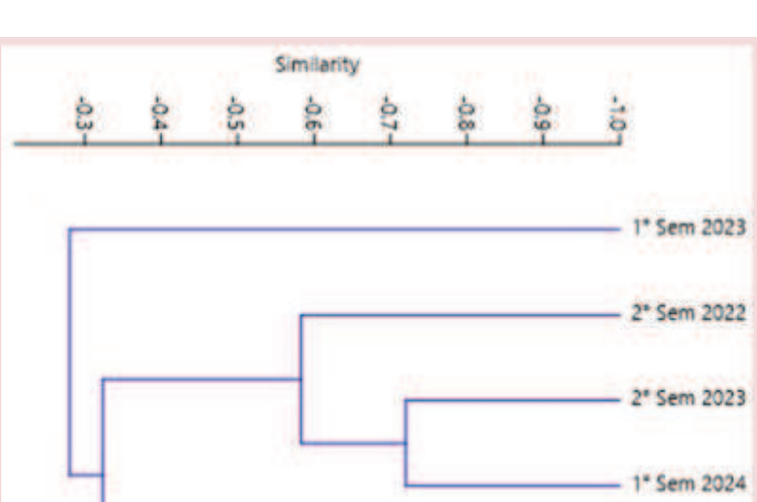


Figura 7-3. Análise de Cluster da similaridade qualitativa (Jaccard) da mastofauna terrestre registrada entre o primeiro semestre de 2022 e o primeiro semestre de 2024 durante a fase de licença de manejo na área de influência da PCH Cantu 2.

Quadro 7-2. Lista das espécies de mamíferos compilada para a área de influência da PCH Cantu 2, PR, entre os anos 2022 e 2024.

Espécie	2022/1	2022/2	2023/1	2023/2	2024/1
Akodon montensis	0	2	1	5	5
Oligoryzomys flavescens	0	0	3	0	0
Oligoryzomys nigripes	0	1	0	1	8
Didelphis albiventris	1	3	1	1	1
Dasypus novemcimctus	1	1	0	1	1
Hydrochoerus hydrochaeris	0	1	1	1	1
Nasua nasua	0	1	1	1	1
Cerdocyon thous	0	0	4	0	3
Coendou spinosus	1	0	0	1	0
Leopardus pardalis	1	0	0	0	1
Oryzomyini	0	0	1	0	0
Herpailurus yagouaroundi	0	0	1	0	0
Dasyprocta azarae	0	0	1	0	0
Lontra longicaudis	1	0	2	0	0
Leopardus gutullus	0	0	1	0	0
Leopardus wiedii	0	0	2	0	0
Procyon cancrivorus	0	0	0	0	1
Myocastor coypus	1	0	0	0	0
Sylvilagus brasiliensis	1	1	0	0	0
Riqueza	**7**	**7**	**12**	**7**	**9**
Abundância	**14**	**17**	**31**	**18**	**22**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 685
Mov. 6

7.3.2.3 Comparação entre as Áreas Amostrais

Os pontos ME01 e MD01 se agruparam no dendrograma de similaridade em função da semelhança na composição de espécies encontradas nesses dois pontos. Os pontos MD02 e ME01, se encontram alocados separadamente, não se agrupando no dendrograma (Figura 7-4). Tal fato pode ser explicado pelos registros de espécies distintas em ambas as unidades amostrais, por outro lado, foram as áreas que apresentaram o maior número de espécies e indivíduos.

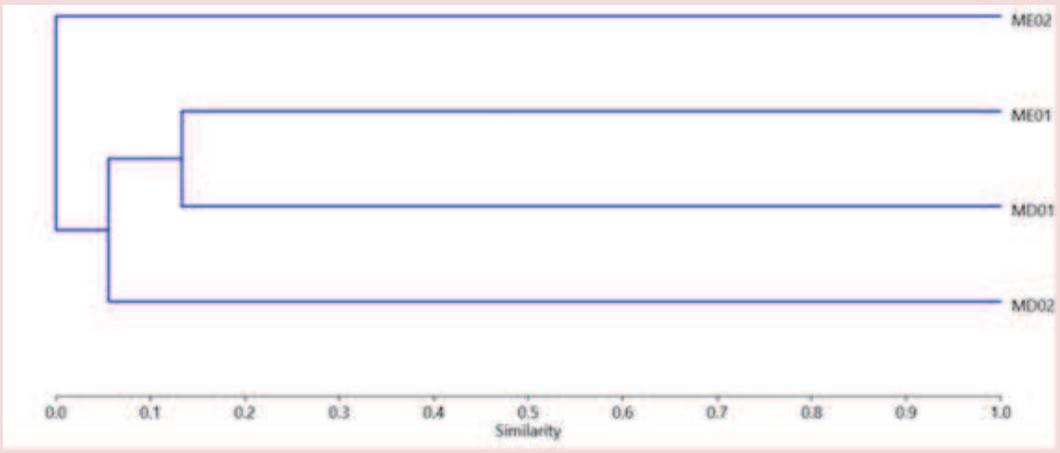


Figura 7-4. Análise de Cluster da similaridade qualitativa (Jaccard) da mastofauna terrestre registrada entre as diferentes zonas amostrais MD01, MD02, ME01 e ME02 durante a fase de licença de manejo na área de influência da PCH Cantu 2.

Um comparativo da abundância e riqueza entre os pontos de amostragem indica uma ordem decrescente de riqueza conforme segue: MD02, MD01, ME02 e ME01. Com relação a abundância, os pontos que se destacaram por seus maiores números de indivíduos foram MD02, MD01, ME02 e ME01 (Figura 7-5).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 686
Mov. 6

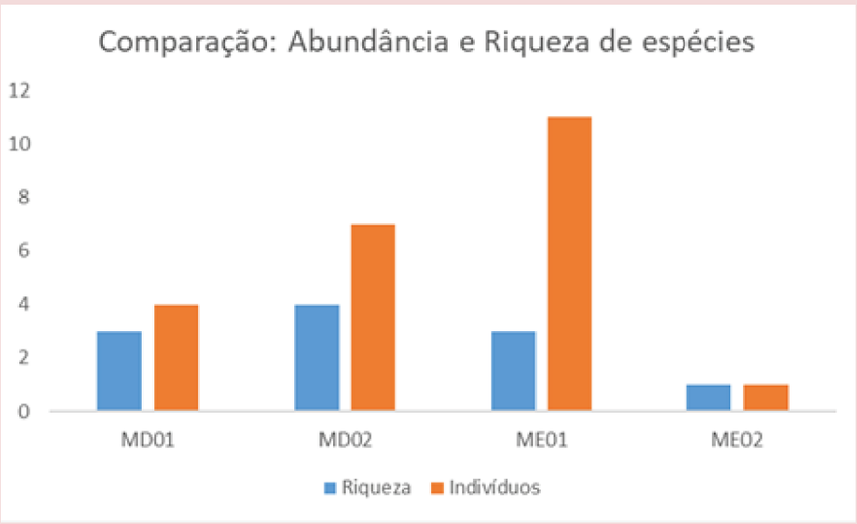


Figura 7-5. Comparação da abundância de espécies de mamíferos terrestres nas áreas de influência da PHC Cantu durante a licença de manejo entre o primeiro semestre de 2022 e o primeiro semestre de 2024.

7.3.2.4 Espécies Ameaçadas

Dentre as espécies aqui encontradas, podemos citar *Leopardus pardalis* que se encontram na categoria de vulnerável no estado do Paraná (MIKICH *et al.*, 2004). Desta forma, reforçamos aqui iniciativas para a conservação dessa e outras espécies consideradas ameaçadas de extinção e que foram registradas na unidade ME01 (*e.g. Leopardus gutullus*).

7.3.2.5 Espécies Ripícolas e Associadas ao Ambiente Aquático

Durante a fase de vigência da AA nº 57152, foram registradas três espécies e duas famílias da mastofauna terrestre associadas a ambientes aquáticos. São elas: a lontra *Lontra longicaudis* (família Mustelidae, ordem Carnivora); a capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* (Caviidae, Rodentia) e o ratão-do-banhado *Myocastor coypus* (Echimyidae, Rodentia). Estas espécies estão associadas aos principais ambientes aquáticos do reservatório, sendo a primeira espécie amaeaçada de extinção na região.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 687
Mov. 6

7.3.3 Dados Acumulados do Monitoramento na Fase de Operação (2016 a 2024)

Desde 2016 até a presente campanha, foram registradas 23 espécies de mamíferos no empreendimento, o que corresponde a 52% das espécies de mamíferos (com exceção de Chiroptera) encontrados na Floresta Atlântica estacional semidecidual do estado do Paraná (MORO-RIOS *et al.*, 2008; PEREIRA *et al.*, 2021). A curva de rarefação não atingiu a assíntota, indicando que pode haver mais espécies no local. O estimador de riqueza Jackknife 1 estimou 31 espécies para o empreendimento, levando em consideração todas as campanhas realizadas desde 2016.

Figura 7-6. Curvas de rarefação de espécies da mastofauna (± DP) e curva de estimativa de riqueza (Jackknife 1 ± DP) durante todo o Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre na área de influência da PCH Cantu 2, entre os anos de 2016 e 2024.

Uma comparação da abundância e riqueza entre os anos de monitoramento de fauna indica valores elevados para os últimos três anos (2021-2024). Por outro lado, é possível destacar valores inferiores entre os anos 2016 até 2018. Por fim, existe um decréscimo entre os anos 2018 e 2019, em relação a riqueza e abundância. Entre 2023 e 2024 é possível observar um decréscimo. No entanto, é importante salientar que ainda não foi realizada a segunda campanha de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 688
Mov. 6

Figura 7-7. Comparação da abundância e riqueza de espécies de mamíferos terrestres nos anos de amostragem na área influência da PHC Cantu entre 2016-2024.

Os anos 2016 e 2023 apresentaram os maiores índices de diversidade (H' = 2,36 e 2,24, respectivamente). Porém, esses anos se diferem pelo seguinte fato, o elevado valor do índice de equitabilidade para o ano de 2016 em comparação com o ano de 2023, sendo os valores de abundância e riqueza de 2016 inferiores a 2023. Os anos 2017 e 2018 apresentaram os menores valores correspondentes aos índices de diversidade (H' = 2,008), o que reflete também a equitabilidade (1,032) (Quadro 7-3).

Quadro 7-3. Parâmetros ecológicos de riqueza, abundância e diversidade (índice de Shannon) para mastofauna terrestre registradas de 2016 até 2024 na área de influência da PCH Cantu, Nova Cantu, PR.

Parâmetros Ecológicos	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Riqueza	10	7	7	7	5	7	10	14	9
Abundância	21	19	19	14	10	13	24	49	22
Diversidade (Índice de Shannon - H')	2,367	2,008	2,008	2,024	1,618	2,009	2,275	2,246	2,081
Equitabilidade (Índice de Pielou)	1,028	1,032	1,032	1,040	1,006	1,032	0,987	0,875	0,947

Os anos 2018 e 2017; 2019 e 2021; 2022 e 2016 se agruparam no dendrograma de similaridade devido à semelhança na composição de espécies encontradas nesses períodos, além de apresentarem o menor número de espécies e indivíduos entre as unidades amostrais (2017 e 2018). Os anos 2023 e 2020 estão alocados separadamente, não se agrupando no dendrograma (Figura 7-8), o que pode ser atribuído aos registros de

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 689
Mov. 6

espécies distintas em cada um desses anos. Além disso, destaca-se o elevado número de espécies e indivíduos registrados em 2023, possivelmente influenciando nos valores distintos para esse ano de amostragem.

Observa-se o ano de 2024 alocado separadamente, porém apresentando similaridade com 2016 e 2022. No entanto, comentários aprofundados sobre essa similaridade ainda não podem ser realizados devido à incompletude da amostragem anual para 2024.

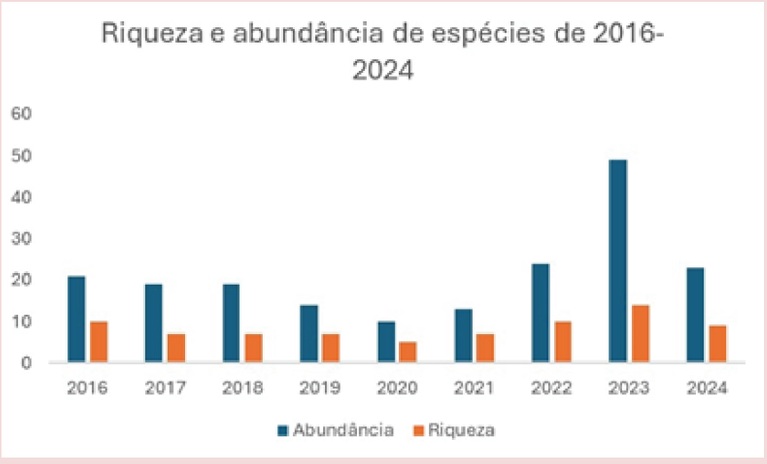


Figura 7-8. Análise de Cluster da similaridade qualitativa (Jaccard) da mastofauna terrestre registrada entre os anos de 2016 e 2024 durante todo o Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre na área de influência da PCH Cantu 2.

O Quadro 7-4 lista todas as espécies de mamíferos registradas na PCH Cantu 2 ao longo de todo o Programa de Monitoramento, entre a fase de Implantação do empreendimento até o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 690
Mov. 6

Quadro 7-4. Lista das espécies de mamíferos compilada para a área de influência da PCH Cantu 2, PR, da fase de implantação até a primeira campanha de 2024.

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 15º camp.	Fase de Operação Campanhas 2022					Fase de Operação Campanhas 2023					Fase de Operação Campanha 1 2024				
				MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno
DIDELPHIMORPHIA																		
Família Didelphidae																		
Didelphis albiventris Lund, 1840	gambá-de-orelha-branca	x	x	3		1	1		2	2	6					3		
Didelphis aurita (Wied-Neuwied, 1826)	gambá-de-orelha-preta																	
Gracilinanus microtarsus (Wagner, 1842)	cuíca	x	x															
PILOSA																		
Família Myrmecophagidae																		
Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	x	x															
CINGULATA																		
Família Dasypodidae																		
Dasypus novemcinctus Linnaeus, 1758	tatu-galinha	x	x			1	1			1		1		2				
CARNIVORA																		
Família Canidae																		
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	x	x							10					3			
Família Felidae																		
Leopardus pardalis (Linnaeus, 1758)	jaguatirica	x	x			1											1	
Leopardus wiedii (Schinz, 1821)	gato-maracajá		x							3								
Leopardus guttulus (Hensel, 1872)	gato-do-mato-pequeno											1						
Herpailurus yagouaroundi (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	gato-mourisco									2		1						
Família MUSTELIDAE																		

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 691
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 15º camp.	Fase de Operação Campanhas 2022					Fase de Operação Campanhas 2023					Fase de Operação Campanha 1 2024				
				MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno
Lontra longicaudis (Olfers, 1818)	lontra		x					1	2			3						
Galictis cuja (Molina, 1782)	furão	x																
Família PROCYONIDAE																		
Procyon cancrivorous (Cuvier, 1798)	mão-pelada	x	x													1		
Nasua nasua (Linnaeus, 1766)	quati	x	x						3						2			
ORDEM ARTIODACTYLA																		
Família CERVIDAE																		
Mazama guazoubira (Fischer, 1814)	veado-catingueiro	x																
ORDEM RODENTIA																		
Família SCIURIDAE																		
Guerlinguetus ingrami (Thomas, 1901)	caxinguelê	x																
Família ERETHIZONTIDAE																		
Sphiggurus villosus (F. Cuvier, 1823)	ouriço		x					1	1									
Família CAVIIDAE																		
Cavia aperea Erxleben, 1777	preá		x															
Hydrochoerus hydrochaeris (Linnaeus, 1766)	capivara		x	1	1	1	1	1	1			1		1				
Família ECHIMYIDAE																		
Myocastor coypus (Molina, 1782)	ratão-do-banhado							1										
Família DASYPROCTIDAE																		
Dasyprocta azarae (Lichtenstein 1823)	cutia											1						
Família CUNICULIDAE																		
Cuniculus paca (Linnaeus, 1758)	paca		x															
Família CRICETIDAE																		
Akodon montensis (Thomas, 1913)	Rato-silvestre			1	1	1			2	7	1	1			1	7		
Wilfredomys oenax (Thomas, 1928)	rato-nariz-de-fogo		x															
Oligoryzomys nigripes (Olfers 1818)	rato-silvestre		x	1	1	1			1	2	4	6			8			

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 692
Mov. 6

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 15º camp.	Fase de Operação Campanhas 2022					Fase de Operação Campanhas 2023					Fase de Operação Campanha 1 2024				
				MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno
Oligoryzomys flavescens (Waterhouse, 1837)	rato		x						6									
ORDEM LAGOMORPHA																		
Família LEPORIDAE																		
Sylvilagus brasiliensis (Linnaeus, 1758)	tapiti		x	1				1										
Lepus europaeus Pallas, 1778 exótica	lebre-europeia		x															
Total de Espécies		**11**	**16**	**5**	**5**	**3**	**6**	**3**	**5**	**18**	**27**	**11**	**15**	**2**	**4**	**3**	**1**	
				10					**14**					**9**				

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 693
Mov. 6

7.4 Considerações sobre a Mastofauna Terrestre

Os resultados evidenciaram o maior número de espécies da fauna nas áreas MD01 e MD02, onde não há poucos registros de gado oriundo das propriedades vizinhas. A menor abundância de fauna observada em ME02 pode estar relacionada à maior presença de gado nesta área, em função da própria presença dos animais e a de alteração que acaba sendo promovida nos micro habitats na vegetação, o que atinge principalmente pequenos mamíferos fossoriais ou semi-fossoriais (CORDEIRO; HASENAK 2009, PEDO *et al.*, 2010; LUZA *et al.*, 2016).

A margem esquerda, composta pelas unidades ME01 e ME02, é a mais afetada devido à maior presença do gado. Embora na primeira campanha de 2023 não tenha sido registrada atividade do gado, vestígios recentes foram encontrados na área de amostragem durante a campanha de 2024. Apesar de a unidade ME01 apresentar muitos indivíduos, a identidade dessas espécies corresponde a hábitos generalistas e à tolerância a pressões antrópicas. Também foi registrada a presença do gado nas armadilhas fotográficas na unidade amostral ME01, o que não tinha sido observado nas duas campanhas anteriores. Cabe salientar, neste sentido, que o empreendedor vem promovendo o cercamento contínuo da APP, bem como reparos em trechos que acabam por sofrer avarias.

Por outro lado, a área (ME02) apresenta grande potencial para a conservação, em vista que foi detectado duas espécies de felinos *Leopardus gutullus* e *Leopardus pardalis* (em categoria de vulnerável para o estado do Paraná). A presença dessas espécies pode ser justificada pois a área ME02 apresenta conexão com um fragmento contínuo de floresta, o que pode estar fornecendo recursos e possibilitando a dispersão desses animais a área adjacentes.

Em suma, o registro de espécies ameaçadas de extinção no Estado do Paraná durante o período de Autorização Ambiental e no Programa de Monitoramento de Fauna,

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 694
Mov. 6

como *Lontra longicaudis*, *Leopardus wiedii*, *Leopardus gutullus*, *Herpailurus yagouaroundi* e *Leopardus pardalis* nos permite afirmar que as áreas de preservação permanente provavelmente forneçam recursos suficiente para a permanência ou fluxo dessas espécies de carnívoros, o que evidencia e reforça o valor conservacionista desses locais para a sobrevivência desses animais.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 695
Mov. 6

7.5 Registros Fotográficos da Mastofauna Terrestre

7.5.1 Registros do 1º semestre de 2022

Foto 7-1. Vista da armadilha modelo Tomahawk instalada no interior do fragmento florestal.

Foto 7-2. Vista de uma armadilha Sherman instalada ao nível do solo.

Foto 7-3. Vista de uma armadilha de interceptação e queda (*pitfall*) instalada.

Foto 7-4. Vista do roedor da espécie *Oligoryzomys nigripes* capturado.

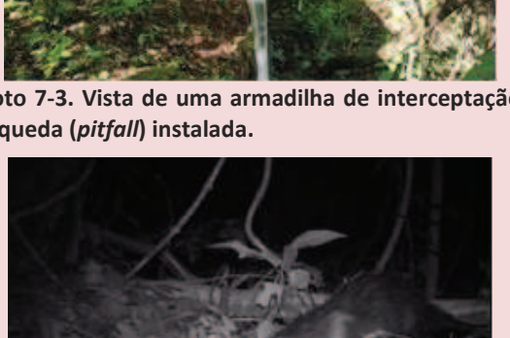


Foto 7-5. Indivíduo de *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca) registrado em câmera trap.

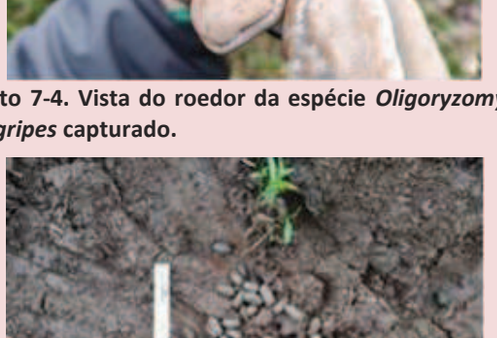


Foto 7-6. Vista de fezes de capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 696
Mov. 6

7.5.2 Registros do 2º semestre de 2022

Foto 7-7. Armadilha tipo *Sherman* instalada nos pontos de fauna.

Foto 7-8. Cerca-guia com as armadilhas do tipo *pitfall*.

Foto 7-9. Indivíduo da espécie *Akodon montensis* capturado no *pitfall*.

Foto 7-10. Roedor da espécie *Oligoryzomys nigripes* capturado no *pitfall*.

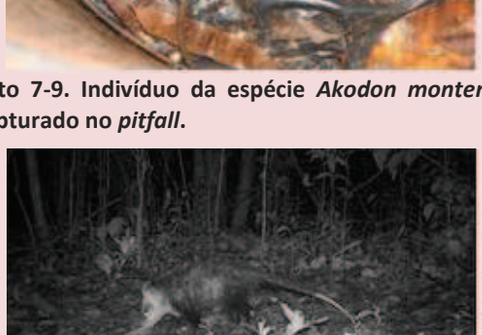


Foto 7-11. Indivíduo de *Didelphis albiventris* registrado por meio da armadilha fotográfica.

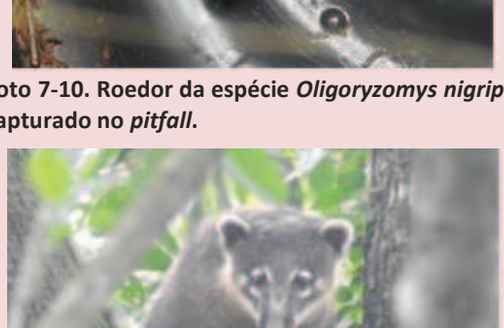


Foto 7-12. Indivíduo da espécie *Nasua nasua* (Quati) encontrado em um dos pontos de fauna.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 697
Mov. 6

7.5.3 Registros do 1º semestre de 2023

Foto 7-13. Cerca-guia do *pitfall* na área ME02.

Foto 7-14. Armadilha *Tomahawk* na área ME02.

Foto 7-15. Indivíduo da espécie *Cerdocyon thous* na área MD02.

Foto 7-16. Indivíduo a espécie *Leopardus guttulus* na área MD02.

Foto 7-17. Indivíduo da espécie *Nasua nasua* na área MD01.

Foto 7-18. Fezes de *Lontra longicaudis* (Presença de escamas e vertebras de peixes).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 698
Mov. 6

7.5.4 Registros do 2º semestre de 2023

Foto 7-19. Revisão de linha de *pitfall* em MD01.

Foto 7-20. Armadilha tipo *Sherman* instalada.

Foto 7-21. Roedor da espécie *Oligoryzomys nigripes* capturado no pitfall em ME01.

Foto 7-22. Indivíduo de *Leopardus guttulus* registrado na área ME02.

Foto 7-23. Indivíduo da espécie *Leopardus wiedii* registrado no ponto MD02.

Foto 7-24. Gado registrado na área ME02.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 699
Mov. 6

7.5.5 Registros do 1º semestre de 2024

Foto 7-25. Preparação de iscas para armadilhas do tipo *Sherman* e *Tomahawk*.

Foto 7-26. Armadilha fotográfica (*camera trap*) instalada.

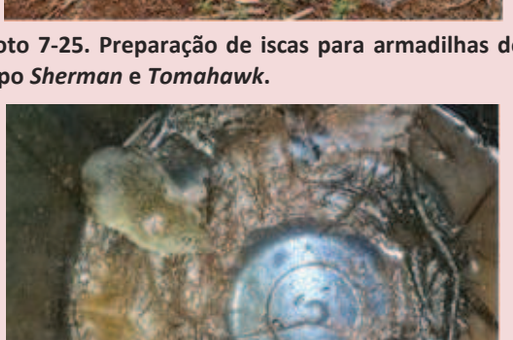


Foto 7-27. Indivíduo capturado em uma armadilha de interceptação e queda (*pitfall*).

Foto 7-28. Roedor da espécie *Akodon montensis* capturado no *pitfall* em ME01.

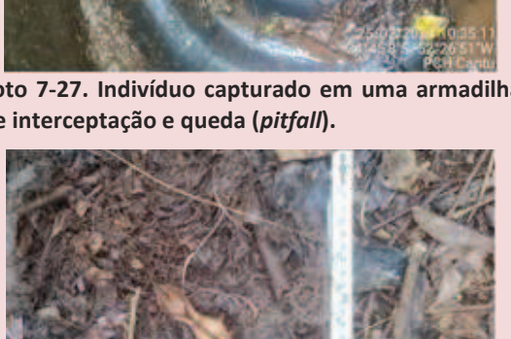


Foto 7-29. Carcaça de *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca).

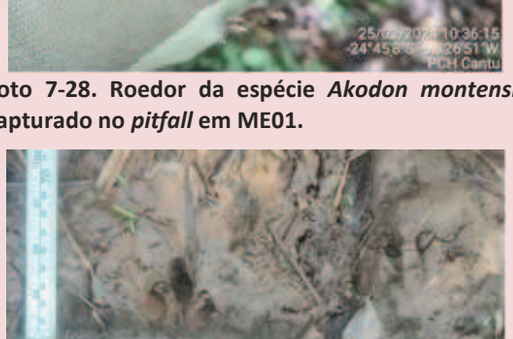


Foto 7-30. Pegada da espécie *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 700
Mov. 6

8 MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROS)

8.1 Delineamento Amostral para Mastofauna Voadora (Quirópteros)

A mastofauna voadora foi amostrada pelo emprego do método de redes de neblina, conforme descrito a seguir.

8.1.1 Redes de Neblina (Mist Nets)

Com o objetivo de amostrar a mastofauna de quirópteros da área de influência da PCH Cantu 2, foram utilizadas em cada uma das quatro áreas de amostragem redes de neblina (*mist net*s) com malha de 25mm, as quais permaneceram ativas para captura durante uma noite por área. As amostragens foram iniciadas ao entardecer e seguiram durante quatro horas, com revisões periódicas a cada 20 minutos, de acordo com as condições climáticas. Foram utilizadas entre seis e dez redes, contemplando uma área de amostragem mínima de 180 m².

A unidade de esforço de amostragem utilizada foi metro quadrado-hora (m²h), determinado da seguinte forma: (área total de todas as redes) x (tempo de amostragem em horas) (STRAUBE; BIANCONI, 2002). Dessa forma, considerando uma área de amostragem de 180 m² de rede com duração de quatro horas em cada área de amostragem (4 áreas), se obteve um esforço de 720 m²h por área de amostragem.

8.1.2 Dados Obtidos e Manipulação de Espécimes

Os espécimes capturados foram identificados por morfologia externa e soltos nos mesmos locais de amostragem, alguns metros distantes das redes. Os procedimentos de captura, contenção e soltura dos animais basearam-se nas Resoluções nº 148/2012 e nº 301/2012 do Conselho Federal de Biologia. Foram anotados os nomes das espécies, local da captura, data de registro e outros aspectos julgados importantes.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 701
Mov. 6

8.2 Análise de Dados da Mastofauna Voadora (Quirópteros)

A nomenclatura e arranjo taxonômico das espécies seguirá Wilson e Reeder (2005) e Paglia *et al.* (2012). As espécies registradas foram classificadas quanto à sua categoria de ameaça no estado do Paraná (Decreto nº 11.797/2018), no Brasil (MMA, 2022) e global (IUCN, 2022), e quanto à sua guilda trófica (insetívoros, frugívoros, nectarívoros, carnívoros, onívoros e hematófagos, conforme REIS *et al*., 2007).

8.3 Resultados e Discussão para a Mastofauna Voadora (Quirópteros)

8.3.1 Dados da Campanha de Fevereiro de 2024

Durante a primeira campanha de 2024, apenas duas espécies foram capturadas (de um total de oito indivíduos), sendo elas: *Artibeus lituratus* (N = 6) e *Sturnira lilium* (N = 2). Tais espécies são de suma importância no processo de regeneração florestal, dispersando sementes de plantas pioneiras como das famílias Cecropiaceae e Piperaceae (*Cecropia pachystachya* e *Piper* sp.) (MIKICH *et al*., 2015; OPORTO *et al*.,2015).

Apenas a unidade amostral MD02 não apresentou capturas. Tal fato pode ser explicado devido a elevada incidência lunar no dia de amostragem da unidade. Sabe-se que a fotofobia é uma variável significativa no pico de atividade e forrageamento dos morcegos, o que provavelmente influenciou a amostragem nessa campanha devido a lua cheia (MELLO *et al.*, 2013).

Para a campanha de 2024, foram registradas atividades de forrageamento no ponto ME02, ME01 e MD01. Tais áreas apresentaram recursos alimentares em abundância, principalmente plantas do gênero *Ficus* sp., *Piper* sp. e *Cecropia* sp. Apenas nesses pontos foram identificadas essas plantas em processo de frutificação. Essas evidências já foram registradas em outros estudos no estado do Paraná, sendo observada a distribuição das espécies de acordo com os recursos (alimentares e de abrigos) fornecidos na paisagem sazonalmente (BERNARD; FANTON, 2002; BIANCONI *et al*., 2006).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 702
Mov. 6

8.3.2 Dados Durante a Vigência da AA nº 57152 (abr/2022 a abr/2024)

8.3.2.1 Riqueza Específica e Composição Taxonômica

Durante a fase de Autorização Ambiental de Manejo, do primeiro semestre de 2022 até o primeiro semestre de 2024, foram registradas 5 espécies e capturados 23 indivíduos da mastofauna alada (Quadro 8-1). Neste intervalo de tempo, o segundo semestre de 2023 e o segundo semestre de 2022 se agruparam no dendrograma em detrimento de sua similaridade na composição de espécies. Já o primeiro semestre de 2023 e o primeiro semestre de 2024 se agruparam com valores próximos, o que corrobora com a semelhança dessas duas fases em relação aos seus altos valores de abundância e riqueza em espécies, o que correspondente também a questão de distribuição de recursos (Figura 8-1 e Figura 8-2).

Figura 8-1. Gráfico de abundância e riqueza. Com o número a abundância sendo indicado pelo verde escuro e a riqueza pelo verde claro, para as unidades amostrais: ME01, MD01, ME02 e MD02.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 703
Mov. 6

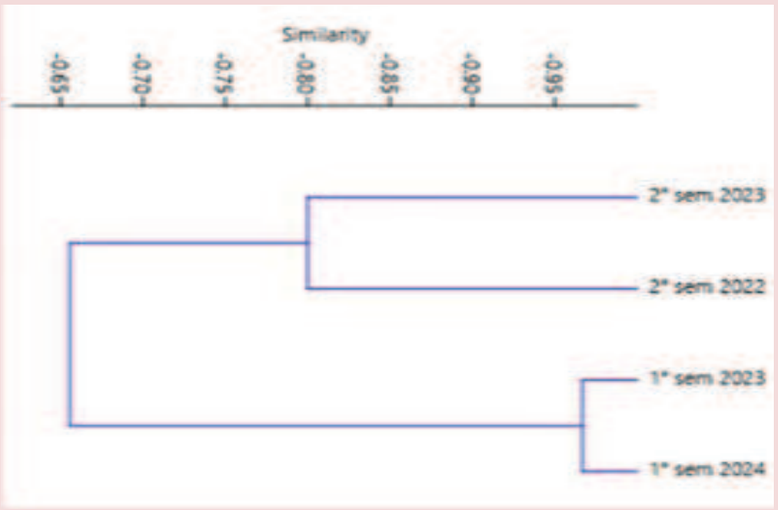


Figura 8-2. Análise de *Cluster* da mastofauna nos pontos de fauna na PCH Cantu durante a Autorização Ambiental (2022-2024). Com os índices de similaridade no eixo x e as unidades amostrais ME01, MD01, ME02 e MD02 localizadas à direita do diagrama.

8.3.2.2 Similaridade Entre as Áreas

Os pontos ME01 e ME02 se agruparam no dendrograma de similaridade justamente por apresentarem apenas uma captura cada um dos pontos. Apenas o ponto MD02 não apresentou nenhuma captura, se alocando separadamente no dendrograma. Já ME01 ficou alocada separadamente por apresentar apenas uma captura (Figura 8-3).

A riqueza e abundância registradas nas unidades amostrais corroboram com o gráfico cluster. Com destaque ao ponto MD02 (sem nenhuma captura), seguido pelo ponto ME01. Por outro lado, os pontos ME02 e MD01 apresentaram os maiores valores de riqueza e abundância, ganhando destaque.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 704
Mov. 6

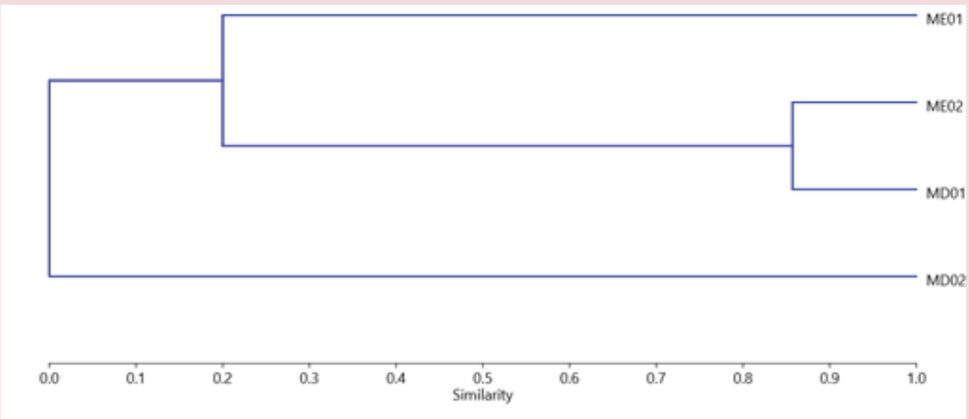


Figura 8-3. Análise de *Cluster* da mastofauna nos pontos de fauna na PCH Cantu durante a Autorização Ambiental (2022-2024). Com os índices de similaridade no eixo x e as unidades amostrais ME01, MD01, ME02 e MD02 localizadas à direita do diagrama.

8.3.2.3 Comparação da Riqueza e Abundância Entre as Áreas

A riqueza e a abundância registradas nas unidades amostrais corroboram com a análise de *cluster* realizada para o período de Autorização Ambiental, com destaque ao ponto MD02, seguido pelo ponto ME01. Por outro lado, os pontos ME02 e MD01 apresentaram os menores valores de riqueza e abundância, ganhando destaque a ausência de capturas no ponto MD01 (Quadro 8-1).

Quadro 8-1. Lista das espécies de mamíferos compilada para a área de influência da PCH Cantu 2, PR, entre os semestres de 2022 e 2024.

Espécie	2022/1	2022/2	2023/1	2023/2	2024/1
Artibeus lituratus	1	0	0	2	6
Sturnira lilium	0	0	2	0	2
Artibeu fimbriatus	0	0	1	0	0
Desmodus rotundus	0	1	2	0	0
Carollia perspicillata	0	1	3	2	0
Abundância	**1**	**2**	**8**	**4**	**8**
Riqueza	**1**	**2**	**4**	**2**	**2**

O Quadro 8-2 lista as espécies de quirópteros registradas entre 2022 e 2024 na PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 705
Mov. 6

8.3.2.4 Comparação da Riqueza e Abundância Entre as Áreas

Durante a fase de vigência da AA nº 57152, nenhuma espécie de morcego associada a ambientes aquáticos foi registrada na área de influência da PCH Cantu.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 706
Mov. 6

Quadro 8-2. Lista das espécies de mamíferos voadores (quirópteros) compilada para a área de influência da PCH Cantu 2, PR, da fase de implantação até a primeira campanha de 2024.

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 15º camp	Operação 2022/1				Operação 2022/2				Operação 2023/1				Operação 2023/2				Operação 2024/1			
				MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02
Família Phyllostomidae																							
Artibeus fimbriatus Gray, 1838	morcego	x											1										
Artibeus lituratus (Olfers, 1818)	morcego	x		1														2		3			3
Carollia perspicilatta (Linnaeus, 1758)	morcego	x						1					3				1		1				
Sturnira lilium (E. Geoffroy, 1810)	morcego	x											2									1	1
Desmodus rotundus (E. Geoffroy, 1810)	morcego-vampiro	x							1				2										
Família Vespertilionidae																							
Myotis nigricans (Schinz, 1821)	morcego	x																					
Lasiurus blossevillii (Les. & Garnot, 1826	morcego	x																					
Família Molossidae																							
Molossops sp.	morcego	x																					
Total de Espécies		**8**		**1**				**1**	**1**				**4**				**1**	**1**	**1**	**1**		**1**	**2**
				1				**2**				**4**				**2**				**2**			

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 707
Mov. 6

8.3.3 Dados Acumulados do Monitoramento na Fase de Operação (2016 a 2024)

Desde o início da fase de operação, foram registradas nove espécies de quirópteros no empreendimento, o que corresponde a 12,82% das espécies encontradas na Floresta Atlântica estacional semidecidual do estado do Paraná (MIRETZKI, 2002) e 55,55% das espécies encontradas desde o início das atividades de aproveitamento hidrelétrico.

A curva de rarefação atingiu a assíntota (Figura 8-4), indicando suficiência amostral (perante a sazonalidade apenas). O estimador de riqueza Jackknife 1 estimou 5 espécies para as áreas amostradas, o que indica que provavelmente amostramos todas as espécies presentes na área. No entanto, é importante salientar que a forma de amostragem (por meio de rede de neblina) é seletiva quanto a captura de morcegos da família Phyllostomidae (PECH-CANCHÉ *et al.*, 2011). Diante disso, não se descarta a possibilidade da presença de outras espécies principalmente da família Molossidae e Vespertilionidae.

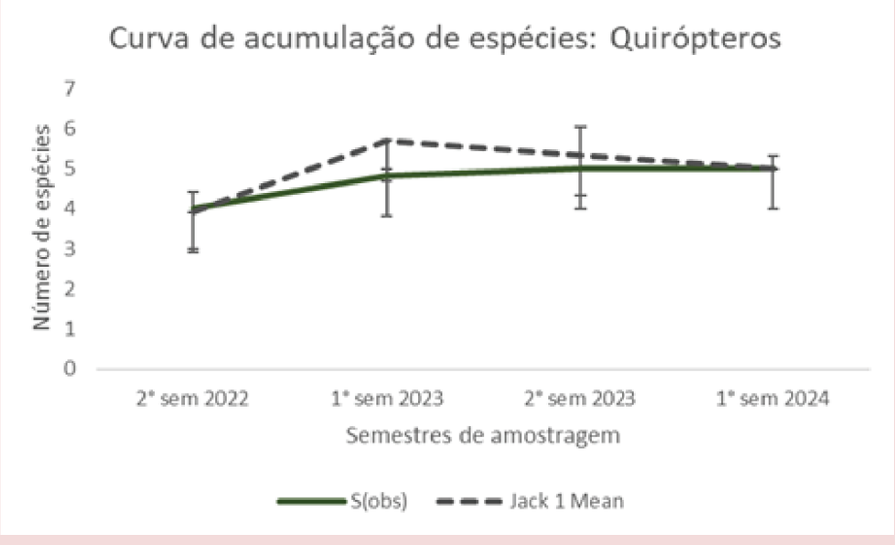


Figura 8-4. Curva de acumulação de espécies, com os anos amostrados indicados no eixo X e o número de espécies expresso no eixo Y.

Apenas uma espécie de morcego hematófago foi encontrada na área do empreendimento, *Desmodus rotundus* na unidade amostral MD02. Sua presença era

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 708
Mov. 6

esperada, já que está relacionada a uma topografia bastante acidentada, a qual pode fornecer abrigos como grutas, cavernas e cavidades no solo. A grande quantidade de presas, como animais de criação (gado) e mamíferos silvestres (*Hydrochoerus hydrochaeris*) pode estar garantindo a permanência da espécie nas áreas do empreendimento (GOMES; UIEDA, 2004; TOMAZ; ZORTÉA, 2008).

8.3.3.1 Espécies Ameaçadas

Nenhuma das espécies aqui registradas são classificadas como ameaçadas em nível estadual, nacional ou global.

8.4 Considerações sobre a Mastofauna Voadora (Quirópteros)

As espécies de morcegos registradas durante a Autorização Ambiental e o Programa de Monitoramento como um todo são abundantes quando comparado a outros estudos na Floresta Atlântica ou mesmo em outras fitofisionomias. Por mais que sejam espécies generalistas e comuns ao longo de toda sua zona de distribuição na Floresta Atlântica, isso não exclui sua importância perante o processo de dispersão de sementes e regeneração de áreas naturais (OPORTO *et al.*, 2015; MIKICH *et al.*, 2015). O presente programa de monitoramento indica que as áreas amostrais às margens do Rio Cantu mantêm condições ambientais favoráveis para a ocorrência de espécies da chiropterofauna, incluindo espécies com hábitos frugívoros, como a *Carollia perspicillata*, o que é um bom indicativo da qualidade ambiental existente na área de influência do empreendimento.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 709
Mov. 6

8.5 Registros Fotográficos da Mastofauna Voadora (Quirópteros)

8.5.1 Registros do 1º Semestre de 2022

Foto 8-1. Vista da instalação de redes de neblina (*mist nets*) no interior de um ponto de fauna.

Foto 8-2. Rede de neblina instalada e aberta durante a noite em um ponto de fauna.

Foto 8-3. Vista da revisão das redes de neblina.

Foto 8-4. Vista de um indivíduo do morcego frugívoro *Artibeus lituratus* capturado na rede.

Foto 8-5. Morcego *Artibeus lituratus* capturado no ponto de fauna MD01.

Foto 8-6. Vista das características diagnósticas da espécie (dentição, orelha e folha nasal).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 710
Mov. 6

8.5.2 Registros do 2º Semestre de 2022

Foto 8-7. Rede de neblina instalada para captura da mastofauna alada.

Foto 8-8. Indivíduo da espécie *Carollia perspicillata*.

Foto 8-9. Semente (indicada pela seta vermelha) encontrada nas fezes de *Carollia perspicillata*.

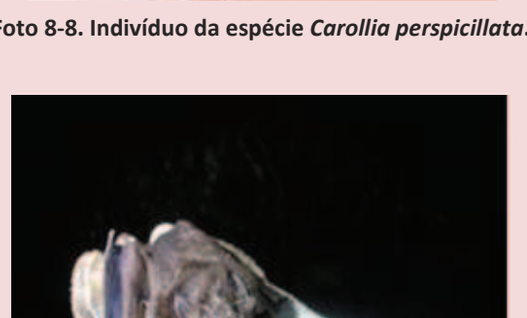


Foto 8-10. Indivíduo da espécie *Desmodus rotundus* (Morcego vampiro) captura na área MD02.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 711
Mov. 6

8.5.3 Registros do 1º Semestre de 2023

Foto 8-11. Retirada de morcego da rede de neblina.

Foto 8-12. Anotação de informações sobre as espécies capturadas em caderneta.

Foto 8-13. Medida de antebraço com o uso de paquímetro digital.

Foto 8-14. Indivíduo da espécie *Artibeus fimbriatus*.

Foto 8-15. Indivíduo de *Carollia perspicillata*.

Foto 8-16. Captura de *Desmodus rotundus*.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 712
Mov. 6

8.5.4 Registros do 2º Semestre de 2023

Foto 8-17. Rede de neblina instalada, com destaque para a captura de um indivíduo da espécie *Artibeus lituratus* em ME01 (seta vermelha).

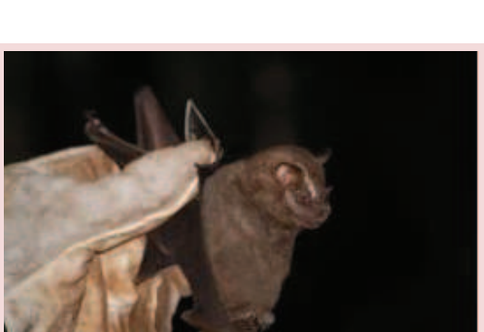


Foto 8-18. Indivíduo de *Artibeus lituratus* capturado na área MD02.

Foto 8-19. Indivíduo de *Carollia perspicillata* capturado na área ME02.

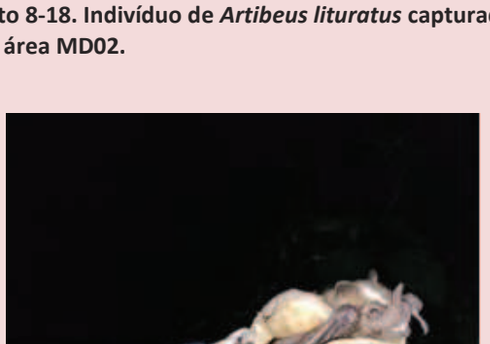


Foto 8-20. Indivíduo de *Artibeus lituratus* capturado na área ME01.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 713
Mov. 6

8.5.5 Registros do 1º Semestre de 2024

Foto 8-21. Revisão da rede de neblina instalada para captura da mastofauna alada.

Foto 8-22. Indivíduo da espécie *Artibeus lituratus* capturado.

Foto 8-23. Retirada de morcego da rede de neblina.

Foto 8-24. Triagem de um indivíduo de *Artibeus lituratus.*

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 714
Mov. 6

9 ENTOMOFAUNA

9.1 Delineamento Amostral para Entomofauna

Para a primeira campanha do ano de 2024, a assembleia de espécies da entomofauna contou com três métodos de registros: amostragem por armadilhas de cheiro, rede entomológica e observação direta *ad libitum*. Com estes três métodos, foi possível obter informações sobre a diversidade de morfotipos de insetos na área de influência da PCH Cantu 2. De forma complementar, também foram considerados os registros ocorridos acidentalmente em *pitfall*, redes de neblina e atração por iscas de metodologias de outros grupos faunísticos (*camera trap*, *Sherman* e *Tomahawk* para mastofauna). Os diferentes morfotipos de insetos foram identificados até o nível de ordem taxonômica com o auxílio de bibliografia especializada (GALLO *et al*., 2002; RAFAEL *et al.*, 2012).

9.1.1 Armadilha de Cheiro

Esta técnica consistiu na disponibilização nos Pontos de Fauna de um compartimento contendo água, essência floral para atração dos insetos e uma gota de detergente neutro (Foto 9-19). O detergente tem como objetivo quebrar a tensão superficial da água e permitir que o inseto afunde quando pousar no líquido. Foram instaladas quatro armadilhas em cada área de amostragem, permanecendo armadas durante dois dias.

9.1.2 Rede Entomológica Modelo "Van Someren-Rydon"

Esta rede entomológica tem forma cilíndrica com abertura na base em forma de cone (Foto 9-20). Quando o inseto entra na armadilha, encontra dificuldade em sair devido ao formato da abertura. Essa técnica é muito utilizada com lepidópteros, mas também possui um bom desempenho na captura de outros grupos de insetos.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 715
Mov. 6

Para ambas as campanhas foi utilizada uma rede por área, totalizando quatro redes, as quais foram revisadas periodicamente. As redes permaneceram em atividade em campo durante cinco dias, totalizando um esforço de 20 redes-dia por campanha. Para atrair a entomofauna foram utilizadas as mesmas essências utilizadas nas armadilhas de cheiro. Os espécimes capturados foram identificados localmente no menor nível taxonômico possível e soltos no local da captura.

9.1.3 Registro Livre

As áreas de amostragem foram percorridas aleatoriamente (*ad libitum*) em busca de espécimes da entomofauna, enquanto eram percorridas trilhas existentes entre os Pontos de Fauna. Os espécimes foram identificados localmente no menor nível taxonômico possível. Para todos os registros obtidos, foram registrados, além da espécie, dados relevantes como data, área amostral, método de amostragem utilizado, tipo de ambiente e outros.

9.2 Análise de Dados da Entomofauna

A nomenclatura e arranjo taxonômico das famílias e ordens taxonômicas seguiram (RAFAEL *et al.*, 2012). Para cada área foi anotada a riqueza (número de espécies ou morfoespécies) e abundância de cada espécie ou morfoespécie (número de indivíduos).

9.3 Resultados e Discussão para Entomofauna

9.3.1 Dados da Campanha de Fevereiro de 2024

Ao final da primeira campanha de 2024, foram registrados 201 espécimes e 21 morfoespécies da fauna de invertebrados terrestres, todos pertentecentes ao filo Artropoda. As 21 morfoespécies registradas são representantes de oito ordens taxonômicas, a saber: Diptera (moscas, N = 5); Hymenoptera (formigas, abelhas, vespas, N = 2); Lepidoptera (mariposas e borboletas, N = 6); Odonata (libélulas, N = 1), e Orthoptera (grilos e gafanhotos, N = 3). Duas morfoespécies são pertencentes à Classe Aracnida (um

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 716
Mov. 6

da ordem Opiliones (opilião) e uma da ordem Araneae (aranha)) e duas pertencem ao grupo Diplopoda (piolhos-de-cobra) (Quadro 9-7).

Quadro 9-1. Relação do número de morfoespécies e de indivíduos da entomofauna por ordem taxonômica registrada na área de influência da PCH Cantu Nova Cantu-PR durante a primeira campanha de 2024.

TÁXON	Número de Contatos	
	Número de Morfoespécies	Número de Indivíduos
Filo Arthopoda		
Classe Aracnida		
Ordem Opiliones	1	2
Ordem Araneae	1	2
Classe Insecta		
Ordem Diptera	5	78
Ordem Hymenoptera	2	34
Ordem Lepidoptera	6	73
Ordem Odonata	1	4
Ordem Orthoptera	3	6
Subfilo Myriapoda		
Classe Diplopoda (ordem não determinada)	2	2
Total	**21**	**201**

Doze morfoespécies foram registradas por meio de observação direta (*ad libitum*), sete por rede entomológica e duas por armadilha de cheiro (Quadro 9-2). Campanhas realizadas em anos anteriores (2017, 2018, 2019), já vinham demonstrando uma maior eficácia do método de Observação Direta para a amostragem de entomofauna em comparação com o método de armadilha de cheiro, constatação que vem sendo corroborada com os resultados atuais. O Ponto de Fauna com o maior número de morfoespécies foi MD02, seguido de MD01, ME01 e ME02, ao passo que os pontos com maiores abundâncias (número de indivíduos totais) foram MD02, seguido de ME01, MD01 e ME02 (Quadro 9-3).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 717
Mov. 6

Quadro 9-2. Relação do número de morfoespécies da entomofauna por Método de Amostragem registrada na área de influência da PCH Cantu Nova Cantu-PR durante a primeira campanha de 2024.

TÁXON	Número de Contatos		
	Observação Direta	Rede	Armadilha de Cheiro
Filo Athropoda			
Classe Aracnida			
Ordem Opiliones	1		
Ordem Araneae	1		
Classe Insecta			
Ordem Diptera	1	3	1
Ordem Hymenoptera	1		1
Ordem Lepidoptera	2	4	
Ordem Odonata	1		
Ordem Orthoptera	3		
Subfilo Myriapoda			
Classe Diplopoda (ordem não determinada)	2		
Total	**12**	**7**	**2**

Quadro 9-3. Relação do número de morfoespécies e de indivíduos da entomofauna por Ponto de Fauna registrada na área de influência da PCH Cantu Nova Cantu-PR durante a primeira campanha de 2024.

Ponto de Fauna	Número de Contatos	
	Número de Morfoespécies	Número de Indivíduos
MD01	14	36
MD02	19	87
ME01	12	45
ME02	8	33
Total	**21**	**201**

9.3.2 Dados Durante a Vigência da AA nº 57152 (abr/2022 a abr/2024)

Ao final do período de Autorização Ambiental do triênio abr/2022 a abr/2024, foram registrados 1.982 espécimes e 148 morfoespécies da fauna de invertebrados terrestres, sendo a maioria pertencente ao filo Artropoda (Quadro 9-4). As 148 morfoespécies registradas são representantes de doze ordens taxonômicas, a saber: ordem Opiliones (opiliões, N = 1); Araneae (aranhas, N = 14); Diptera (moscas, N = 36); Hemiptera (percevejos, N = 3); Hymenoptera (formigas, abelhas, vespas, N = 18); Lepidoptera (mariposas e borboletas, N = 42); Odonata (libélulas, N = 7); Orthoptera (grilos e gafanhotos, N = 13); Manthodea (louva-a-deus, N = 1); Blattodea (baratas, N = 3); Diplopoda (pilho-de-cobra; N = 8) e Seriata (planárias, N =2). Seriata é o único grupo que

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 718
Mov. 6

não pertence ao grande filo dos artrópodos, sendo uma ordem representante do filo Platyhelminthes, o qual reúne os animais invertebrados conhecidos como vermes achatados. Essa variedade de morfotipos registrada durante o triênio da Autorização Ambiental demonstra a alta riqueza biológica em espécies da entomofauna existente na área de influência da PCH Cantú 2, graças à heterogeneidade ambiental e de hábitats encontrada na APP do reservatório e em suas adjacências.

Quadro 9-4. Relação do número de morfoespécies e de indivíduos da entomofauna por ordem taxonômica registrada na área de influência da PCH Cantu Nova Cantu-PR durante o período de AA entre abril de 2022 e abril de 2024.

TÁXON	2022		2023		2024/1	
	Número de Morfoespécies	Número de Indivíduos	Número de Morfoespécies	Número de Indivíduos	Número de Morfoespécies	Número de Indivíduos
Filo Arthopoda						
Classe Aracnida						
Ordem Opiliones					1	2
Ordem Araneae	9	16	4	5	1	2
Classe Insecta						
Ordem Diptera	14	706	17	490	5	78
Ordem Hemiptera	2	17	1	2		
Ordem Hymenoptera	9	84	7	20	2	34
Ordem Lepidoptera	18	85	18	110	6	73
Ordem Odonata	5	24	1	1	1	4
Ordem Orthoptera	6	60	4	4	3	6
Ordem Mantodea	1	1				
Ordem Blattodea	1	112	2	2		
Subfilo Myriapoda						
Classe Diplopoda (ordem não determinada)	3	41	3	3	2	2
Filo Platyhelminthes						
Classe Turbellaria						
Ordem Seriata	2	2				
Total	**70**	**1.144**	**57**	**637**	**21**	**201**

Setenta e duas morfoespécies foram registradas por meio de observação direta (*ad libitum*), sendo este o método mais efetivo no registro de um maior número de tipos

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 719
Mov. 6

diferentes de morfoespécies; 65 morfoespécies foram registradas por rede entomológica, e 14 por armadilha de cheiro (Quadro 9-5).

Quadro 9-5. Relação do número de morfoespécies da entomofauna por Método de Amostragem registrada na área de influência da PCH Cantu Nova Cantu-PR durante a Autorização Ambiental (AA nº. 57152).

TÁXON	Método de Amostragem														
	2022/1			2022/2			2023/1			2023/2			2024/1		
	Observação Direta	Rede	Armadilha de Cheiro	Observação Direta	Rede	Armadilha de Cheiro	Observação Direta	Rede	Armadilha de Cheiro	Observação Direta	Rede	Armadilha de Cheiro	Observação Direta	Rede	Armadilha de Cheiro
Filo Athropoda															
Classe Aracnida															
Ordem Opiliones													1		
Ordem Araneae	1			7		1	1			3			1		
Classe Insecta															
Ordem Blattodea				1			1	1							
Ordem Diptera	2	5		1	6	1		9			7	1	1	3	1
Ordem Hemiptera	1			3			1								
Ordem Hymenoptera	1		1	2	5		1	4				2	1		1
Ordem Lepidoptera	7	4		2	5		3	6	2	2	5	1	2	4	
Ordem Mantodea				1											
Ordem Odonata	2			3				1					1		
Ordem Orthoptera	2		1	2		1	2		1				3		
Subfilo Myriapoda													2		
Classe Diplopoda (ordem não determinada)				3			1			2					
Filo Platyhelmithes															
Classe Turbellaria															
Ordem Seriata				2											
Total	**16**	**9**	**2**	**27**	**16**	**3**	**10**	**21**	**3**	**7**	**12**	**4**	**12**	**7**	**2**

O Ponto de Fauna com o maior número de morfoespécies foi MD02 (N = 101), seguido de MD01 (N = 88) e ME01 (N = 80). Já os pontos com as maiores abundâncias (número de indivíduos totais) foram MD02 (N = 672) seguido de MD01 (N = 496) e ME01 (N = 421) (Quadro 9-6).

A presença de um sub-bosque bem desenvolvido no interior das parcelas na margem direita do reservatório, bem como a presença de uma serapilheira densa, além da presença de nascentes e corpos d'água temporários nessas áreas, provavelmente

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 720
Mov. 6

contribuíram para uma maior riqueza e abundância de representantes da entomofauna nas unidades amostrais MD02 e MD01. Uma maior atividade de pastagem pelo gado na margem esquerda do reservatório ao longo da AA possivelmente interferiu no registro de uma maior riqueza e abundância de morfoespécies, exceto para determinados grupos da entomofauna, como os dípteros. A passagem de gado pelas áreas pode resultar na compactação e perda de serapilheira e eliminação de plântulas regenerantes do estrato baixo, levando a um sub-bosque mais empobrecido no seu componente herbáceo-arbustivo, o que pode refletir na composição e estrutura da comunidade entomológica.

Por outro lado, áreas com a presença de gado favorecem determinados grupos de invertebrados terrestres, principalmente representantes da ordem Diptera (moscas em geral), conforme constatado por Mendes e Linhares (2002) e também verificado nas parcelas ME01 e ME02, sendo o número de indivíduos comumente maior entre outubro e março no sudeste do Brasil. O recente cercamento de boa parte da margem esquerda do reservatório, realizado durante o segundo ano do biênio abr/2022 a abr/2024, contribuirá para o desenvolvimento de condições ambientais favoráveis à entomofauna em geral, sendo esperado um aumento da riqueza e abundância nas de representantes desse grupo de fauna nas próximas campanhas, especialmente na margem esquerda do reservatório.

Quadro 9-6. Relação do número de morfoespécies e de indivíduos da entomofauna por Ponto de Fauna registrada na área de influência da PCH Cantu Nova Cantu-PR durante a primeira campanha de 2022 e a primeira campanha de 2024.

Ponto de Fauna	2022/1		2022/2		2023/1		2023/2		2024/1		Total	
	Número de Morfoespécies	Número de Indivíduos	Número de Morfoespécies	Número de Indivíduos	Número de Morfoespécies	Número de Indivíduos	Número de Morfoespécies	Número de Indivíduos	Número de Morfoespécies	Número de Indivíduos	Número de Morfoespécies	Número de Indivíduos
MD01	8	77	34	257	15	98	17	28	14	36	88	496
MD02	13	96	37	337	20	128	12	24	19	87	101	672
ME01	15	115	25	112	15	79	13	70	12	45	80	421
ME02	6	25	27	125	16	187	6	22	8	33	63	392
Total	**27**	**313**	**43**	**831**	**34**	**493**	**23**	**144**	**21**	**201**	**148**	**1.982**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 721
Mov. 6

9.3.2.1 Morfoespécies Ripícolas e Associadas ao Ambiente Aquático

Durante a fase de vigência da AA nº 57152, foram registradas sete morfoespécies associadas a ambientes aquáticos, todas pertencentes à ordem Odonata (libélulas). Estas morfoespécies estão associadas aos principais ambientes aquáticos do reservatório.

9.3.3 Dados Acumulados do Monitoramento na Fase de Operação (2016 a 2024)

Durante o período inicial da fase de operação da PCH Cantu, os registros de entomofauna foram executados ou por armadilha de cheiro, encontros ocasionais e observação direta (2016 a 2020), ou por observação direta (2021), não sendo mencionado o ponto amostral no qual foram registradas as morfoespécies e, assim, prevalecendo a contagem geral de uso das parcelas a partir dos dados da atual AA para toda a fase de operação. Durante esse período, o método de armadilha de cheiro se mostrou de baixa eficiência, ocorrendo baixos números de registros ou mesmo registros nulos para este método durante os trabalhos de campo. Com a reformulação da metodologia durante a atual AA, a lista de tipos de morfoespécies e de número de indivíduos deu um salto qualitativo significativo, graças principalmente pelos métodos de observação direta e rede entomológica.

Com isso, considerando toda a fase de Operação da PCH Cantu 2, entre os anos de 2016 e 2024, foram registrados 2.271 espécimes e 209 morfoespécies da fauna de invertebrados terrestres, a maioria pertencente ao filo Artropoda (Quadro 9-7). As 209 morfoespécies registradas são representantes de doze ordens taxonômicas, a saber: Opiliones (opiliões, N = 1); Aranae (aranhas, N = 14); Diptera (moscas, N = 36); Hemiptera (percevejos, N = 6); Hymenoptera (formigas, abelhas, vespas, N = 62); Lepidoptera (mariposas e borboletas, N = 48); Coleoptera (besouros, N = 2); Odonata (libélulas, N = 8); Orthoptera (grilos e gafanhotos, N = 13); Mantodea (N =1); Blattodea (N = 4); e Diplopoda (pilho-de-cobra; N = 8).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 722
Mov. 6

Seriata é o único grupo que não pertence ao grande filo dos artrópodos, sendo uma ordem representante do filo Platyhelminthes, o qual reúne os animais invertebrados conhecidos como vermes achatados. Essa variedade de morfotipos registrada durante o biênio de Autorização Ambiental demonstra a alta riqueza biológica em espécies da entomofauna existente na área de influência da PCH Cantú 2, graças à heterogeneidade ambiental e de hábitats encontrada na APP do reservatório e em suas adjacências.

Quadro 9-7. Relação do número de morfoespécies e de indivíduos da entomofauna por ordem taxonômica registrada na área de influência da PCH Cantu Nova Cantu-PR durante a Fase de Operação entre 2016 a 2024.

TÁXON	2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024	
	Nº Morfoespécies	Nº Indivíduos	Nº Morfoespécies	Nº Indivíduos	Nº Morfoespécies	Nº Indivíduos	Nº Morfoespécies	Nº Indivíduos	Nº Morfoespécies	Nº Indivíduos	Nº Morfoespécies	Nº Indivíduos	Nº Morfoespécies	Nº Indivíduos	Nº Morfoespécies	NºIndivíduos	NºMorfoespécies	Nº Indivíduos
Filo Arthopoda																		
Classe Aracnida																		
Ordem Opiliones																	1	2
Ordem Araneae													9	16	4	5	1	2
Classe Insecta																		
Ordem Diptera											1		14	706	17	490	5	78
Ordem Hemiptera											3		2	17	1	2		
Ordem Hymenoptera	3		4		1		3		27	289	7		9	84	7	20	2	34
Ordem Lepidoptera											6		18	85	18	110	6	73
Ordem Odonata											1		5	24	1	1	1	4
Ordem Orthoptera													6	60	4	4	3	6
Ordem Coleoptera											2							
Ordem Mantodea													1	1				
Ordem Blattodea											1		1	112	2	2		
Subfilo Myriapoda																		
Classe Diplopoda (ordem não determinada)													3	41	3	3	2	2
Filo Platyhelminthes																		
Classe Turbellaria																		
Ordem Seriata													2	2				
Total	**3**		**4**		**1**		**3**		**27**	**289**	**23**		**70**	**1.144**	**57**	**637**	**21**	**201**

Centro e trinta e duas morfoespécies foram registradas por meio de observação direta (*ad libitum*), 66 por meio de rede entomológica e 14 por armadilha de cheiro (Quadro 9-8). Campanhas realizadas em anos anteriores (2017, 2018, 2019), já vinham demonstrando uma maior eficácia do método de Observação Direta para a amostragem de entomofauna em comparação com o método de armadilha de cheiro, constatação

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 723
Mov. 6

corroborada com os resultados atuais. O método de rede entomológica, empregada a partir da atual AA, resultou no segundo método mais eficiente, registrando principalmente insetos das ordens Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera.

Quadro 9-8. Relação do número de morfoespécies da entomofauna por Método de Amostragem registrada na área de influência da PCH Cantu Nova Cantu-PR durante a Fase de Operação entre 2016 a 2024.

TÁXON	Método de Amostragem																		
	2016		2017		2018		2019		2020		2021	2022			2023			2024/1	
	Observação Direta	Armadilha de Cheiro	Observação Direta	Armadilha de Cheiro	Observação Direta	Armadilha de Cheiro	Observação Direta	Armadilha de Cheiro	Observação Direta	Armadilha de Cheiro	Observação Direta	Observação Direta	Rede	Armadilha de Cheiro	Observação Direta	Rede	Armadilha de Cheiro	Observação Direta	Rede	Armadilha de Cheiro
Filo Athropoda																				
Classe Aracnida																				
Ordem Opiliones																		1		
Ordem Araneae												8		1	4			1		
Classe Insecta																				
Ordem Blattodea											1	1			1	1				
Ordem Diptera											1	3	11	1		16	1		3	2
Ordem Hemiptera											3	4			1					
Ordem Hymenoptera	3		4		1		3		27		7	3	5	1	1	4	2	2		
Ordem Lepidoptera											6	9	9		5	11	3	2	4	
Ordem Coleoptera											2									
Ordem Mantodea												1								
Ordem Odonata												5				1		1		
Ordem Orthoptera												4		2	2		1	2	1	
Classe Diplopoda																				
Ordem Myriapoda												3			3			2		
Filo Platyhelmithes																				
Classe Turbellaria																				
Ordem Seriata												2								
Total	**3**		**4**		**1**		**3**		**27**		**23**	**43**	**25**	**5**	**17**	**33**	**7**	**11**	**8**	**2**

Novamente, o Ponto de Fauna com o maior número de morfoespécies foi MD02 (N = 101), seguido de MD01 (N = 88) e ME01 (N = 80). Já os pontos com as maiores abundâncias (número de indivíduos totais) foram MD02 (N = 672) seguido de MD01 (N = 496) e ME01 (N = 421) (Quadro 9-9).

A presença de um sub-bosque bem desenvolvido no interior das parcelas na margem direita do reservatório, bem como a presença de uma serapilheira densa, além da

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 724
Mov. 6

presença de nascentes e corpos d'água temporários nessas áreas, provavelmente contribuíram para uma maior riqueza e abundância de representantes da entomofauna nas unidades amostrais MD02 e MD01. Uma maior atividade de pastagem pelo gado na margem esquerda do reservatório ao longo da AA possivelmente interferiu no registro de uma maior riqueza e abundância de morfoespécies, exceto para determinados grupos da entomofauna, como os dípteros. A passagem de gado pelas áreas pode resultar na compactação e perda de serapilheira e eliminação de plântulas regenerantes do estrato baixo, levando a um sub-bosque mais empobrecido no seu componente herbáceo-arbustivo, o que pode refletir na composição e estrutura da comunidade entomológica.

Por outro lado, áreas com a presença de gado favorecem determinados grupos de invertebrados terrestres, principalmente representantes da ordem Diptera (moscas em geral), conforme constatado por Mendes e Linhares (2002) e também verificado nas parcelas ME01 e ME02, sendo o número de indivíduos comumente maior entre outubro e março no sudeste do Brasil. O recente cercamento de boa parte da margem esquerda do reservatório, realizado durante o segundo ano do biênio abr/2022 a abr/2024, contribuirá para o desenvolvimento de condições ambientais favoráveis à entomofauna em geral, sendo esperado um aumento da riqueza e abundância nas de representantes desse grupo de fauna nas próximas campanhas, especialmente na margem esquerda do reservatório. Conforme Mendes e Linhares (2002), áreas com a presença de gado exibem alta diversidade e abundância de várias espécies invertebrados terrestres, principalmente de representantes da ordem Diptera (moscas em geral), sendo o número de indivíduos comumente maior entre outubro e março no sudeste do Brasil.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 725
Mov. 6

Quadro 9-9. Relação do número de morfoespécies e de indivíduos da entomofauna por Ponto de Fauna registrada na área de influência da PCH Cantu Nova Cantu-PR durante a Fase de Operação entre 2016 a 2024 (de 2016 a 2021, não consta a informação nos relatórios sobre quais os pontos as morfoespécies foram registradas).

Ponto de Fauna	2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024	
	Nº Morfoespécies	Nº Indivíduos	Nº Morfoespécies	Nº Indivíduos	Nº Morfoespécies	Nº Indivíduos	Nº Morfoespécies	Nº Indivíduos	Nº Morfoespécies	Nº Indivíduos	Nº Morfoespécies	Nº Indivíduos	Nº Morfoespécies	Nº Indivíduos	Nº Morfoespécies	Nº Indivíduos	Nº Morfoespécies	Nº Indivíduos
MD01													42	334	32	126	14	36
MD02													50	433	32	152	19	87
ME01													40	227	28	149	12	45
ME02													33	150	22	209	8	33
Total													**70**	**1.144**	**57**	**637**	**21**	**201**

9.4 Considerações Finais para Entomofauna

Com os dados obtidos até o momento, do período inicial da fase de operação da PCH Cantu até a presente AA, constatou-se um salto qualitativo significativo no registro da riqueza biológica com ocorrência na área de influência do empreendimento, graças ao emprego de metodologia mais adequada para a área de estudo (observação direta e rede entomológica). Com isso, ficou constatado também que os Pontos de Fauna com os maiores números de morfoespécies e de valores de abundância (MD02 e MD01) são aqueles com um sub-bosque mais desenvolvido e com uma serapilheira densa, além da presença de nascentes e corpos d'água temporários nessas áreas. Por outro lado, notou-se que as áreas com os menores valores de riqueza em morfoespécies e de abundância (ME02 e ME01) também são aqueles onde a atividade de pastagem pelo gado tem sido mais intensa, possivelmente interferindo no registro da maioria dos grupos de entomofauna. A passagem de gado pelas áreas pode resultar na compactação e perda de serapilheira e eliminação de plântulas regenerantes do estrato baixo, levando a um sub-bosque mais empobrecido no seu componente herbáceo-arbustivo, o que pode refletir na composição e estrutura da comunidade entomológica.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 726
Mov. 6

Vale ressaltar, entretanto, que o recente cercamento de boa parte da margem esquerda do reservatório, realizado durante o curso da Autorização Ambiental, contribuirá para o desenvolvimento de condições ambientais favoráveis à entomofauna em geral, sendo esperado um aumento da riqueza e abundância nas de representantes desse grupo de fauna nas próximas campanhas, especialmente na margem esquerda do reservatório.

9.5 Registros Fotográficos da Entomofauna

9.5.1 Registros do 1º semestre de 2022

Foto 9-1. Morfoespécie da ordem Diptera registrada na área de influência da PCH Cantu 2.

Foto 9-2. Vista de espécimes da entomofauna capturados por armadilhas de cheiro e rede.

Foto 9-3. Aracnídeo da família Theraphosidae registrado na área de influência da PCH Cantu 2.

Foto 9-4. Morfoespécie da ordem Hemiptera registrada na área de influência da PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 727
Mov. 6

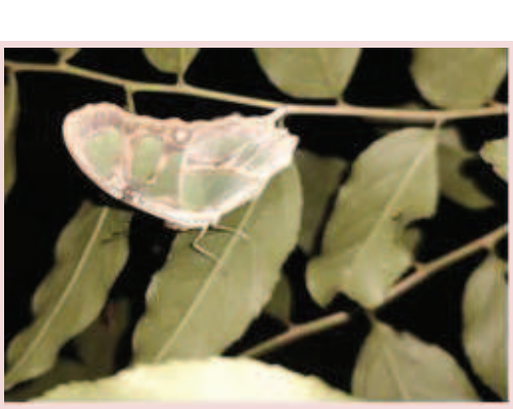


Foto 9-5. Morfoespécie da ordem Lepidoptera registrada na área de influência da PCH Cantu 2.

Foto 9-6. Morfoespécie da ordem Lepidoptera registrada na área de influência da PCH Cantu 2.

9.5.2 Registros do 2º semestre de 2022

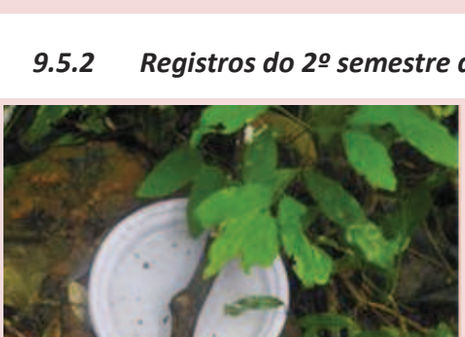


Foto 9-7. Armadilha de cheiro instalada em um Ponto de Fauna na PCH Cantu 2.

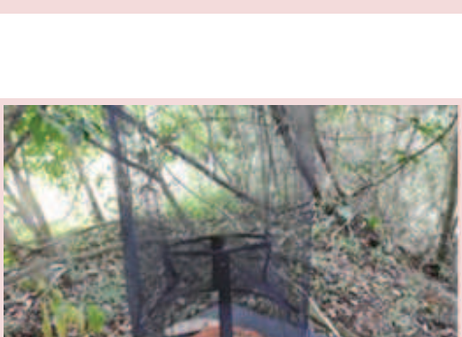


Foto 9-8. Rede entomológica instalada em um Ponto de Fauna na PCH Cantu 2.

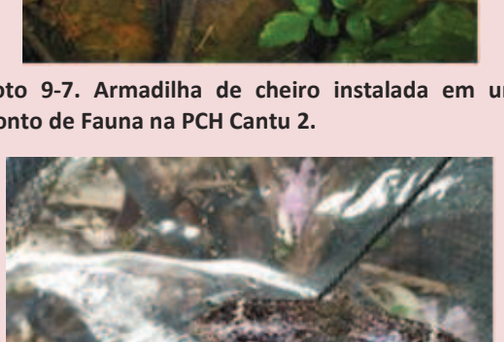


Foto 9-9. Morfoespécie da ordem Lepidoptera pousada em rede de neblina.

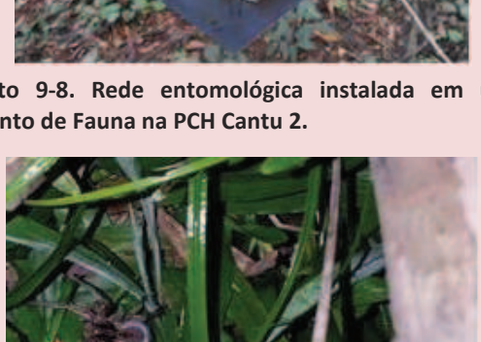


Foto 9-10. Morfoespécie da ordem Araneae registrada na área de influência da PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 728
Mov. 6

Foto 9-11. Morfoespécie da ordem Myriapoda registrada na área de influência da PCH Cantu 2.

Foto 9-12. Morfoespécie da ordem Seriata registrada na área de influência da PCH Cantu 2.

9.5.3 Registros do 1º semestre de 2023

Foto 9-13. Armadilha de cheiro instalada em um Ponto de Fauna na PCH Cantu 2.

Foto 9-14. Rede entomológica instalada em um Ponto de Fauna na PCH Cantu 2.

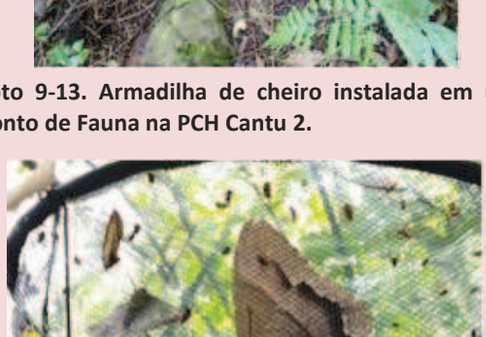


Foto 9-15. Vista de espécimes da entomofauna registradas por rede entomológica.

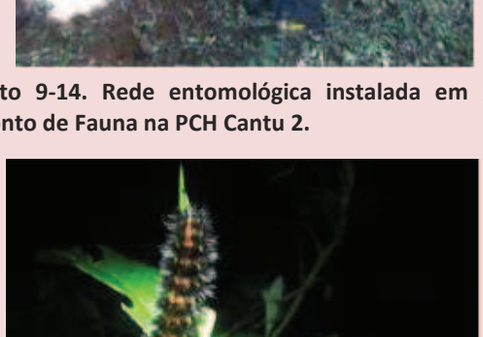


Foto 9-16. Morfoespécie da ordem Lepidoptera (fase larval).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 729
Mov. 6

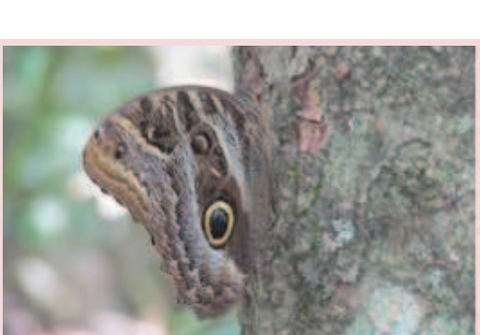


Foto 9-17. Morfoespécie da ordem Lepidoptera registrada na área de influência da PCH Cantu 2.

Foto 9-18. Morfoespécie da ordem Blattodea registrada na área de influência da PCH Cantu.

9.5.4 Registros do 2º semestre de 2023

Foto 9-19. Rede entomológica instalada em um Ponto de Fauna na PCH Cantu 2.

Foto 9-20. Morfoespécie da ordem Araneae registrada na área de influência da PCH Cantu 2.

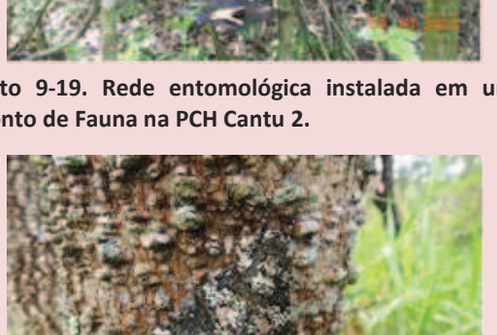


Foto 9-21. Morfoespécie da ordem Lepidoptera pousada em tronco de árvore.

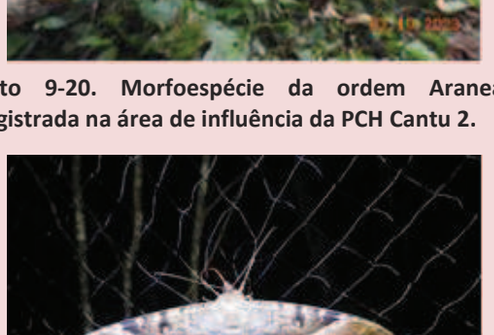


Foto 9-22. Morfoespécie da ordem Lepidoptera pousada em rede de neblina.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 730
Mov. 6

Foto 9-23. Morfoespécie da ordem Myriapoda registrada na área de influência da PCH Cantu 2.

Foto 9-24. Morfoespécie da ordem Myriapoda registrada no interior de armadilha *pitfall*.

9.5.5 Registros do 1º semestre de 2024

Foto 9-25. Rede entomológica instalada em um Ponto de Fauna na PCH Cantu 2.

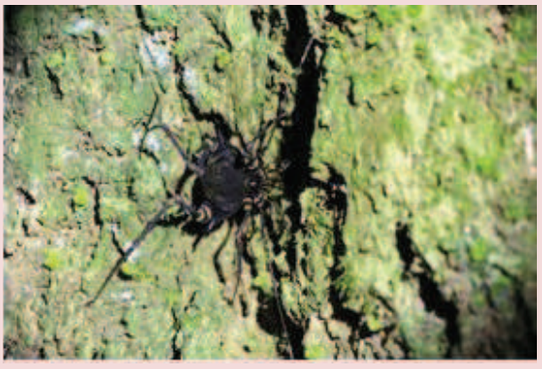


Foto 9-26. Morfoespécie da ordem Opiliones deslocando sobre o tronco de árvore.

Foto 9-27. Morfoespécies da ordem Lepidoptera registrada na área de influência da PCH Cantu 2.

Foto 9-28. Morfoespécie da ordem Odonata pousada em rede de neblina.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 731
Mov. 6

Foto 9-29. Morfoespécie da ordem Lepidoptera registrada na área de influência da PCH Cantu 2.

Foto 9-30. Morfoespécie da ordem Myriapoda registrada na área de influência da PCH Cantu 2.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

10.1 Considerações da Campanha de Fevereiro de 2024

Ao final da primeira campanha de 2024, foram registrados um total de 112 espécies e 390 indivíduos da fauna de vertebrados terrestres e voadores, sendo nove espécies (7 anfíbios, 1 lagarto e 1 serpente) e 62 indivíduos da herpetofauna; 92 espécies e 298 indivíduos da avifauna; 9 espécies e 22 indivíduos da mastofauna terrestre, e duas espécies e oito indivíduos da mastofauna voadora (morcegos). Da mesma forma, foram registradas 21 morfoespécies e 201 indivíduos da fauna de invertebrados terrestres (especialmente filo do Artrópodes), todos levantados nos Pontos de Fauna e entorno da área de influência da PCH Cantú 2. As espécies registradas são de ocorrência comum para a bacia do rio Cantu e para bioma Mata Atlântica na região da PCH Cantu 2.

Os resultados evidenciaram, de modo geral, que a existência de áreas preservadas segue proporcionando condições para a manutenção de parte expressiva da fauna dependente de ambientes conservados.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 732
Mov. 6

10.2 Considerações do Período de Vigência da AA nº 57152 (abr/2022 a abr/2024)

Ao final do período de Autorização Ambiental nº 57152, foram registrados um total de 219 espécies e 1.859 indivíduos da fauna de vertebrados terrestres e voadores, sendo 14 espécies (11 anfíbios, 1 lagarto e 2 serpentes) e 27 indivíduos da herpetofauna; 181 espécies e 1.694 indivíduos da avifauna; 19 espécies e 101 indivíduos da mastofauna terrestre, e cinco espécies e 37 indivíduos da mastofauna voadora (morcegos). Da mesma forma, foram registradas 148 morfoespécies e 1.982 indivíduos da fauna de invertebrados terrestres (especialmente filo do Artrópodes), todos levantados nos Pontos de Fauna e entorno da área de influência da PCH Cantu 2. As espécies registradas são de ocorrência comum para a bacia do rio Cantu e para o bioma Mata Atlântica na região da PCH Cantu 2. Como não houve óbitos de espécimes em virtude dos trabalhos de captura e de manejo realizados durante as campanhas, não foram destinados e depositados espécimes na coleção científica credenciada para o serviço (Museu de Zoologia da Universidade de Londrina – MZUEL).

Os resultados evidenciaram, de modo geral, que a existência de áreas preservadas vem proporcionando condições para a manutenção de parte da fauna dependente de ambientes conservados. Três espécies registradas durante o período de Autorização Ambiental nº 57152 encontram-se ameaçadas de extinção em nível estadual, nacional e global, sendo elas o *Leopardus guttulus* (gato-do-mato-pequeno), *Lontra longicaudis* (lontra) e *Leopardus wiedii* (gato-maracajá), todas de alto de interesse conservacionista por se tratarem de espécies sensíveis a perturbação, dependentes de ambientes florestais e em processos avançados de regeneração, atuando dessa forma como espécies bioindicadoras de qualidade ambiental.

Para todos os grupos faunísticos, os pontos mais relevantes para sua conservação foram o ME01, seguido do MD02 e MD01. O fato de o entorno imediato desses pontos de fauna ser composto por vegetação em estágio médio a avançado de regeneração é de grande relevância para estes registros e para a conservação da biodiversidade local.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 733
Mov. 6

10.3 Considerações do Período Acumulado na Fase de Operação (2016 a 2024)

O número de espécies acumulado durante as amostragens nos Pontos de Fauna na fase de operação (2016 a 2024) se mostrou altamente robusto e signicativo, considerando se tratarem de manchas florestais cuja matriz é composta por pastagens e outras atividades agrícolas. Apesar de estarem inseridas em uma matriz do entorno composta essencialmente rural, o tamanho dos fragmentos florestais e sua conectividade com outras grandes manchas de vegetação nativa presentes nas adjacências dos Pontos de Fauna permitiram o registro de diversas espécies sensíveis e características de ambientes florestados, inclusive algumas endêmicas de Mata Atlântica e ameaçadas de extinção, o que indica o estabelecimento dessas espécies nesses locais, bem como a boa qualidade ambiental das APP do reservatório da PCH Cantu 2.

Até a presente fase do Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre na PCH Cantú 2, foram registradas 27 espécies da herpetofauna, sendo 19 de anfíbios anuros, um lagarto e sete serpentes; 288 espécies de aves; 23 espécies de mamíferos de pequeno e médio porte; 5 espécies de morcegos, e encerrando com 29 morfotipos de invertebrados terrestres representantes de 14 ordens taxonômicas.

Esta riqueza faunística identificada enfatizam a importância da APP florestada do reservatório da PCH Cantú 2 na conservação das espécies em escala regional. Diversas espécies florestais da fauna silvestre local têm encontrado nessas matas locais para abrigo e reprodução, o que também reforça e valida o empenho da Usina nas medidas de proteção adotadas. Três espécies registradas encontram-se ameaçadas de extinção, sendo todas do grupo dos mamíferos: a lontra *Lontra longicaudis*, considerada Quase Ameaçada no estado do Paraná e no Brasil; a paca *Cuniculus paca* Em Perigo no Paraná, e o gato-maracajá *Leopardus wiedii*, Quase Ameaçado em nível global e provavelmente com população estabelecida na área de influência da PCH Cantu 2, indicando o valor de conservação da área.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 734
Mov. 6

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

11.1 Introdução

BROOKS, T.; TOBIAS, J.; BALMFORD, A. Deforestation and bird extinctions in the Atlantic Forest. **Animal Conservation**, v.2, p.211-22, 1999.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas da Mata Atlântica**. 2018. Disponível em: https://www.sosma.org.br/iniciativas/atlas-da-mata-atlantica/. Acesso em: 10 de nov 2022.

11.2 Herpetofauna

BROOKS, T.; TOBIAS, J.; BALMFORD, A. Deforestation and bird extinctions in the Atlantic forest. **Animal Conservation**, v.2, p.211-22, 1999.

ETEROVICK, P.C.; SAZIMA, I. **Amphibians from the Serra do Cipó**. Editora PUC Minas, 2004.

ETEROVICK, P.C.; SOUZA, A.M.; SAZIMA, I. **Anfíbios anuros da Serra do Cipóe**. Editora PUC: Minas Gerais, 2020.

FERRANTE, L.; BACCARO, F.B.; FERREIRA, E.B.; SAMPAIO, M.F.D.O.; SANTOS, T.; JUSTINO, R.C.; ANGULO, A. The matrix effect: how agricultural matrices shape forest fragment structure and amphibian composition. **Journal of Biogeography**, v. 44, n. 8, p. 1911-1922, 2017.

FROST, D. **Amphibian Species of the World** 6.0, an Online Reference. 2020. Disponível em: http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/. Acesso em: 09 nov 2023.

HADDAD, C.F.B.; TOLEDO, L.F.; PRADO, C.P.A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J.L.; SAZIMA, I. **Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica – Diversidade e Biologia**. Anolis Books Editora, 2013.

HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. Past: Paleontological Statistics software package for education and date analysis. **Paleontologia Electronica**, v. 4, n.1, 2001. 9p.

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.A.C.; FOSTER, M.S. **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 735
Mov. 6

IUCN – International Union for Conservation of Nature. **IUCN Red List of Threatened Species**, version 2021.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 12 nov 2023.

MCDIARMID, R.W.; FOSTER, M.S.; GUYER, C.; GIBBONS, J.W.; CHERNOFF, N. **Reptile biodiversity: standard methods for inventory and monitoring**. Berkeley e Los Angeles: University of California Press, 2012. 424 p.

MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. CD-ROM. 2004.

MMA – 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 nº445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da **Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção**.

ROSSET, S.; FADEL, R.M.; GUIMARÃES, C.S.; CARVALHO, P.S.; CERON, K.; PEDROZO, M.; SEREJO, R.; SOUZA, V.S.; BALDO, D.; MÂNGIA, S.A. New Burrowing Frog of the *Odontophrynus americanus* Species Group (Anura, Odontophrynidae) from Subtropical Regions of Argentina, Brazil, and Paraguay. **Ichthyology and Herpetology**, v. 109, n. 1, 2021.

SCOTT, N.; AQUINO, L.; KWET, A.; PAVAN, D.; LAVILLA, E.; BALDO, D. *Hypsiboas caingua*. In: International Union for Conservation of Nature. **IUCN Red List of Threatened Species**. 2015. Disponível em: <www.iucnredlist.org/ >. Acesso em: 02 Jul 2022.

SPECIESLINK. 2022. Disponível em: < https://specieslink.net/> . Acesso em: 20 nov 2023.

UETZ, P.; FREED, P.; HOSEK, J. **The Reptile Database**. Dec. 2019. 2019. Disponível em: http://www.reptile-database.org/. Acesso em: 09 nov 2023.

11.3 Avifauna

ANTUNES, A.Z. Riqueza e dinâmica de aves endêmicas da Mata Atlântica em um fragmento de floresta estacional semidecidual no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 1, p. 61-68, 2007.

ANDRADE, R.D.; MARINI, M.A. Bird species richness in natural Forest patches in southeast Brazil. **Lundiana**, v. 3, n. 2, p. 141-149, 2002.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 736
Mov. 6

BORNSCHEIN, M.R.; REINERT, B.L. Aves de três remanescentes florestais do norte do estado do Paraná, sul do Brasil, com sugestões para a conservação e manejo. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 3, p. 615-636, 2000.

BROOKS, T.; TOBIAS, J.; BALMFORD, A. Deforestation and bird extinctions in the Atlantic forest. **Animal Conservation**, v.2, p.211-22, 1999.

GIMENES, M.R.; ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v.25, n.2, p.391-402, 2003.

IUCN – International Union for Conservation of Nature. **IUCN Red List of Threatened Species**, version 2021.1. 2022. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 12 nov 2023.

MAGURRAN, A. E. **Measuring biological diversity**. New Jersey: Blackwell Publishing, 2013.

MMA – 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 nº445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

MOTTA-JUNIOR, J.C. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats na região Central do Estado de São Paulo. **Ararajuba**, v. 1, p. 65-71, 1990.

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.R.; LEES, A.C.; FIGUEIREDO, L.F.A.; CARRANO, E.; GUEDES, R.C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNK, F.; PIACENTINI, V.Q. Annotated Checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. **Ornithology Research**, v. 29, p. 94-105, 2021.

RIDGELY, R.S.; GWYNNE, J.A.; TUDOR, G.; ARGEL, M. **Aves do Brasil: Mata Atlântica do Sudeste**. Editora Horizonte, São Paulo, 2015.

SARACCO, J.F.; COLLAZO, J.A.; GROOM, M.J. How do frugivores track resources? Insights from spatial analyses of bird foraging in a tropical forest. **Oecologia**, v. 139, n. 2, p. 235-245, 2004.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C.; CARRANO, E.; URBEN-FILHO, A. **Lista das Aves do Paraná**. Curitiba: Hori Cadernos Técnicos, 2011.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 737
Mov. 6

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SILVA, J.M.C. Birds of the Cerrado Region, South America. **Steenstrupia**, v. 21, p. 69-92, 1995.

SOMENZARI, M et al. An Overview of migratory Birds in Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 58, p. 1-66, 2018.

STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T.A; MOSKOVITS, D.K. **Neotropical Birds: ecology and conservation.** Chicago: University of Chicago Press, 1996. 478p.

WILLIS, E.O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 33, p. 1-25, 1979.

WOTTON, D.M.; KELLY, D. Frugivore loss limits recruitment of large-seeded trees. **Proceedings Biol. Science**, v. 278, n. 1723, p. 3345-3354, 2011.

11.4 Mastofauna Terrestre

ALMEIDA, L.R.; RAMOS, P.M.J. Ecology and biogeography of the Neotropical otter *Lontra longicaudis*: existing knowledge and open questions. **Mammal Research**, v. 62, p. 313-321, 2017.

BORGES, P.A.L.; TOMÁS, W.M. **Guia de Rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal**. Embrapa, 2004.

BRANCO, A.C.; MARGONATTO, M.G. **Identificação de Mastofauna por Vestígios**. Interciência Editora, 2016.

CORDEIRO, J.L.P.; HASENACK, H. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V.D.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. (eds). **Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2009, p. 285-299.

GOULART, F.V.B.; CÁCERES, N.C.; GRAIPEL, M.E.; TORTATO, M.A.; GHIZONI JR, I.R.; OLIVEIRA-SANTOS, L.G.R. Habitat selection by large mammals in a southern Brazilian Atlantic Forest. **Mammalian Biology**, v. 74, n. 3, p. 182-190, 2009.

IUCN – International Union for Conservation of Nature. **IUCN Red List of Threatened Species**, version 2021.1. 2022. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 12 nov 2023.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 738
Mov. 6

LUZA, A.L.; GONÇALVES, G.L.; PILLAR, V.D.; HARTZ, S.M. Processes related to habitat selection, diversity and niche similarity in assemblages of non-volant small mammals at grassland–forest ecotones. **Natureza e Conservação**, v.14, n.2, p. 88-98, 2016.

MMA – 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 nº445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

MCDIARMID, R.W.; FOSTER, M.S.; GUYER, C.; GIBBONS, J.W.; CHERNOFF, N. **Reptile biodiversity: standard methods for inventory and monitoring**. Berkeley e Los Angeles: University of California Press, 2012. 424 p.

MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. CD-ROM. 2004.

MORO-RIOS, R.F.; SILVA-PEREIRA, J.E.; SILVA, P.W.; MOURA-BRITTO, M.; PATROCÍNIO, D.N.M. Manual de Rastros da Fauna Paranaense. **Instituto Ambiental do Paraná**, p. 1-70, 2008.

PAGLIA, A.P.; FONSECA, A.B.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R.A.; PATTON, J.L. **Lista anotada de mamíferos do Brasil / Annotated checklist of Brazilian mammals.** 2ª edição / 2nd edition. Occasional Papers in Conservation Biology, v. 6, Conservation International, Arlington, VA, 76 pp, 2012.

PEDÓ, E.L.; DE FREITAS, T.R.; HARTZ, S.M. The influence of fire and livestock grazing on the assemblage of non-flying small mammals in grassland-Araucaria Forest ecotones, southern Brazil. **Zoologia** (Curitiba), v. 27, n. 4, p. 533-540, 2010.

PEREIRA, A.D.; BOGONI, J.A.; SIQUEIRA, M.H.; BOVENDORP, R.S.; VIDOTTO-MAGNONI, A.P.; ORSI, M.L. Sampling biases of small non-volant mammals (Mammalia: Rodentia and Didelphimorphia) surveys in Paraná state, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, p. 1-15, 2021. DOI: 10.1080/01650521.2021.1891818.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 739
Mov. 6

PÜTTKER, T.; PARDINI, R.; MEYER-LUCHT, Y.; SOMMER, S. Responses of five small mammal species to micro-scale variations in vegetation structure in secondary Atlantic Forest remnants, Brazil. **BMC Ecology**, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2008.

REGOLIN, A.L.; CHEREM, J.J.; GRAIPEL, M.E.; BOGONI, J.A.; RIBEIRO, J.W.; VANCINE, M.H.; TORTATO, M.A.; OLIVEIRA-SANTOS, L.G.; FANTACINI, F.M.; LUIZ, M.R.; CASTILHO, P.V.D.; RIBEIRO, M.C.; CÁCERES, N.C. Forest cover influences occurrence of mammalian carnivores within Brazilian Atlantic Forest. **Journal of Mammalogy**, v. 98, n. 6, p. 1721-1731, 2017.

SPONCHIADO, J.; MELO, G. L.; CÁCERES, N. C. Habitat selection by small mammals in Brazilian Pampas biome. **Journal of Natural History**, v. 46, n. 21-22, p. 1321-1335, 2012.

TORTATO, M. A.; OLIVEIRA, T. G. Ecology of the oncilla (*Leopardus tigrinus*) at Serra do Tabuleiro State Park, southern Brazil. **Cat News**, v. 42, p. 28-30, 2005.

WILSON, D.E.; REEDER, D.M. **Mammal species of the world – a taxonomic and geographic reference**. 3th ed. The John Hopkins University Press, Baltimore. 2005.

11.5 Mastofauna Voadora (Quirópteros)

GOMES, M.N.; UIEDA, W. Abrigos diurnos, composição de colônias, dimorfismo e reprodução do morcego hematófogo *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy) (Chiroptera, Phyllostomidae) no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 3, p. 629-638. 2004.

IUCN – International Union for Conservation of Nature. **IUCN Red List of Threatened Species**, version 2021.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 12 out 2023.

MAESTRI, R.; MARINHO, J.R. Singing in the rain. Rainfall and moonlight affect daily activity patterns of rodents in a Neotropical forest. **Acta Theriologica**, v. 59, p. 427-433, 2014.

MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. CD-ROM. 2004.

MIKICH, S.B.; BIANCONI, G.V.; PAROLIN, L.C.; ALMEIDA, A.D. Serviços ambientais prestados por morcegos frugívoros na recuperação de áreas degradadas. *In.* PARRON, L.M.; GARCIA, J.R.; OLIVEIRA, E.B.; BROWN, G.G.; PRADO, R.B. **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do bioma Mata Atlântica**. Brasília: Embrapa, pg. 248-256. 2015.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 740
Mov. 6

MIRETZKI, M. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 43, p. 101-138, 2003.

MMA – 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 nº445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

HORN, P.E.; PEREIRA, M.J.R.; TRIGO, T.C.; EIZIRIK, E.; TIRELLI, F.P. Margay (*Leopardus wiedii*) in the southernmost Atlantic Forest: Density and activity patterns under different levels of anthropogenic disturbance. **Plos One**, v.15, n. 5, 2020.

OPORTO, S.; WEISS, S.L.; LUNA, A.A. Diversidade e composição de morcegos frugívoros em florestas secundárias de Tabasco, México. **Revista Mexicana de Biodiversidade**, n. 86, v. 2, p. 431-439, 2015.

PAGLIA, A.P.; FONSECA, A.B.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R.A.; PATTON, J.L. **Lista anotada de mamíferos do Brasil / Annotated checklist of Brazilian mammals.** 2ª edição / 2nd edition. Occasional Papers in Conservation Biology, v. 6, Conservation International, Arlington, VA, 76 pp, 2012.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina, 2007.

STRAUBE, F.C.; BIANCHONI, G.V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes de neblina. **Chiroptera Neotropical**, v. 8, p. 150-152, 2002.

TOMAZ, L.A.; ZORTÉA, M. Composição faunística e estrutura de uma comunidade de morcegos no Cerrado de Niquelândia, Goiás. In: REIS, N. R. dos; PERACCHI, A. L.; SANTOS, G. A. da S. D. dos. **Ecologia de Morcegos**. Londrina: Technical books, p. 1-148, 2008.

WILSON, D.E.; REEDER, D.A.M. **Mammals species of the world: a taxonomic and grographic reference**. Maryland: The Johns Hopkins University Press, 2005.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 741
Mov. 6

11.6 Entomofauna

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.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ. 920p. 2002.

MENDES, J.; LINHARES, A.X. Cattle Dung Breeding Diptera in Pastures in Southeastern Brazil: Diversity, Abundance and Seasonallity. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 97, n. 1, p. 37-41, 2002.

RAFAEL, J.A.; MELO, G.A.R.; CARVALHO, C.J.B.; CASARI, S.A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil**. Diversidade e Taxonomia. Holos Editora, 2012.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 742
Mov. 6

12 ANEXOS

Anexo I. Anotações de Responsabilidade Técnica.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO
Fls. 743
Mov. 6
INTEGRADO DO ESTADO

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
1720214880129

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BUGIN

Título profissional: **ENGENHEIRO AGRONOMO**

RNP: **2206154684**
Carteira: **RS-48191/D**
Registro/Visto: **56657**

Empresa Contratada: **ABG - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA - EPP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CANTU ENERGÉTICA S/A** CNPJ: **04.502.574/0002-08**

ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 13/01/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

Data de Início: 13/01/2021 **Previsão de término:** 13/01/2026 **Coordenadas Geográficas:** -24,747903 x -52,468056

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CANTU ENERGÉTICA S/A CNPJ: **04.502.574/0002-08**

4. Atividade Técnica

Direção de serviço técnico	Quantidade	Unidade
[Condução de serviço técnico, Consultoria, Gestão, Laudo, Levantamento, Monitoramento, Vistoria] *de monitoramento ambiental*	5,00	ANO

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Realização dos serviços de Monitoramento Ambiental e execução dos Programas Sócioambientais da PCH Cantu

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Porto Alegre, 04/10/2021
Local de data de

ALEXANDRE BUGIN - CPF: 390.94x.390-91

CANTU ENERGÉTICA S/A - CNPJ: 04.502.574/0002-08

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 : 30/09/2021** **Valor Pago: R$ 233,94** **Nosso número: 241010172021488012 9**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 744
Mov. 6

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13° andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:07-0981/22

CONTRATADO

Nome:ALAN RAFAEL DOS SANTOS FAVARETTO	Registro CRBio:127650/RS
CPF:09322670924	Telefone:
E-Mail:alanfavaretto1@gmail.com	
Endereco:RUA MONTE ALEGRE, 73 AP 84 - RES. MONTE ALEGRE	
Cidade:SÃO BERNARDO DO CAMPO	Bairro:VILA EUCLIDES
CEP:09725-590	UF:SP

CONTRATANTE

Nome:ABG Engenharia e Meio Ambiente	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:93.390.243/0001-64
Endereço:Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804	
Cidade:PORTO ALEGRE	Bairro:FLORESTA
CEP:90035-901	UF:RS
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7		
Identificação:Diagnóstico do Meio Biótico (Mastofauna)		
Município: Nova Cantu	Município da sede: Nova Cantu	UF:Paraná
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:Na descrição sumária da atividade, inclua o seguinte texto: Execução do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre (Mastofauna não voadora (terrestres pequenos, médios e grandes) e voadora (quirópteros)) como parte do Processo de Renovação da Licença de Operação Nº 33945/2015-IAP da PCH Cantú 2, instalada no Rio Cantú, entre os Municípios de Nova Cantú, Laranjal, Palmital e Roncador, Estado do Paraná.

Valor: R$ 5000,00	Total de horas: 120
Início: 31 / 03 / 2022	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 31/03/2022
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 Nº38425

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 745
Mov. 6

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

Nº:07-0756/22

CONTRATADO

Nome:ANDERSON DA SILVA LUCINDO
Registro CRBio:61877/RS
CPF:29212376878
Tel:32313843
E-Mail:birdplant.ambiental@gmail.com
Endereço:R CARMENO GIANSANTI 1-05
Cidade:BAURU
Bairro:null
CEP:17032-700
UF:SP

CONTRATANTE

Nome:ABG Engenharia e Meio Ambiente
Registro Profissional:
CPF/CGC/CNPJ:93.390.243/0001-84
Endereço:Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804
Cidade:PORTO ALEGRE
Bairro:FLORESTA
CEP:90035-901
UF:RS
Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7.1.8.1.10
Identificação:Coordenação Executiva - Diagnóstico do Meio Biótico (Avifauna)
Município: Nova Cantu
Município da sede: Nova Cantu
UF:PR
Forma de participação: Equipe
Perfil da equipe: Biólogos
Área do conhecimento: Zoologia
Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade:EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE (AVIFAUNA) COMO PARTE DO PROCESSO DE RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 33945/2015-IAP DA PCH CANTU 2 INSTALA NO RIO CANTU, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE NOVA CANTU, LARANJAL, PALMITAL E RONCADOR, ESTADO DO PARANA

Valor: R$ 5000,00
Total de horas: 120
Início: 01 / 03 / 2022
Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 25/03/2022
Assinatura do profissional

Data: 29/03/2022
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 Nº38173

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 746
Mov. 6

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	Nº 07-2871/21

CONTRATADO

Nome:ANDRE LUIS DA SILVA	Registro CRBio:100430/RS
CPF:32260026869	Tel:97271637
E-Mail:contato@greengardenambiental.com.br	
Endereço:RUA AUBINA MARIA PICCININI, 85	
Cidade:PRESIDENTE PRUDENTE	Bairro:JARDIM ALTO DA BOA VISTA
CEP:19045-640	UF:SP

CONTRATANTE

Nome:ABG Engenharia e Meio Ambiente	
Registro Profissional	CPF/CGC/CNPJ:93.390.243/0001-64
Endereço:Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804	
Cidade:PORTO ALEGRE	Bairro:FLORESTA
CEP:90035-901	UF:RS
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2		
Identificação:MONITORAMENTO DE FAUNA (ENTOMOFAUNA, HERPETOFAUNA, AVIFAUNA E MASTOFAUNA) E ICTIOFAUNA		
Município: Nova Cantu	Município da sede: PARANÁ	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: BIÓLOGOS	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE (ENTOMOFAUNA, HERPETOFAUNA, AVIFAUNA E MASTOFAUNA) BEM COMO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA COMO PARTE DO PROCESSO DE RENOVAÇÃO DA LICENÇA OPERAÇÃO Nº 33945/2015-IAP DA PCH CANTU 2 INSTALA NO RIO CANTU, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE NOVA CANTU, LARANJAL, PALMITAL E RONCADOR, PARANÁ

Valor: R$ 35532,00	Total de horas: 800
Início: 20 / 09 / 2021	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / /	Data: / /
Assinatura do profissional	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 Nº35687

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 747
Mov. 6

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°:07-3068/21

CONTRATADO

Nome:LAURA INES HAHN HAGEMANN | Registro CRBio:108659/07-D
CPF:07532817911 | Tel:33797072
E-Mail:laurahagemann.lh@gmail.com
Endereço:RUA BORGES DE MEDEIROS, 2483
Cidade:TOLEDO | Bairro:VILA INDUSTRIAL
CEP:85904-230 | UF:PR

CONTRATANTE

Nome:ABG Engenharia e Meio Ambiente
Registro Profissional: | CPF/CGC/CNPJ:93.390.243/0001-64
Endereço:Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804
Cidade:PORTO ALEGRE | Bairro:FLORESTA
CEP:90035-901 | UF:RS
Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7
Identificação:FAUNA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ENTOMOFAUNA DA PCH CANTU 2
Município: Nova Cantu | Município da sede: Nova Cantu | UF:PR
Forma de participação: Equipe | Perfil da equipe: Biologos
Área do conhecimento: Zoologia | Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade:RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA (ENTOMOFAUNA) DA PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - PCH CANTÚ 2. ESTE PROGRAMA FAZ PARTE DO PROCESSO DE RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 33945/2015-IAP DA REFERIDA PCH, INSTALADA NO RIO CANTU, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE NOVA CANTU, LARANJAL, PALMITAL E RONCADOR, PARANÁ.
Valor: R$ 11000,00 | Total de horas: 800
Início: 01 / 10 / 2021 | Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 01 / 10 / 2021
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 Nº35899

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 748
Mov. 6

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 — Nº 07-2960/21

CONTRATADO

Nome: LUCAS BORGES DE SOUZA ARRUDA | Registro CRBio: 100011/RS
CPF: 37003891832 | Tel:
E-Mail: lucasbsarruda@yahoo.com.br
Endereço: R. SAO THOMAZ DE AQUINO, NUMERO 11, APARTAMENTO 13
Cidade: CURITIBA | Bairro: SEMINARIO
CEP: 80440-160 | UF: PR

CONTRATANTE

Nome: ABG Engenharia e Meio Ambiente
Registro Profissional: | CPF/CGC/CNPJ: 93.390.243/0001-64
Endereço: Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804
Cidade: PORTO ALEGRE | Bairro: FLORESTA
CEP: 90035-901 | UF: RS
Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7
Identificação: FAUNA: 13 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE HERPETOFAUNA DA PCH CANTU 2
Município: Nova Cantu | Município da sede: Porto Alegre | UF: PR
Forma de participação: Equipe | Perfil da equipe: Biólogos
Área do conhecimento: Zoologia | Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade: RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA HERPETOFAUNA DA PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - PCH CANTÚ 2. ESTE PROGRAMA FAZ PARTE DO PROCESSO DE RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 33945/2015-IAP DA REFERIDA PCH, INSTALADA NO RIO CANTU, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE NOVA CANTU, LARANJAL, PALMITAL E RONCADOR, PARANÁ.

Valor: R$ 15000,00 | Total de horas: 1,000
Início: 01 / 10 / 2021 | Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 22 / 09 / 2021
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 Nº35796

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 **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 749
Mov. 6

Anexo II. Cópia da Autorização Ambiental nº 57152, que autoriza o monitoramento de fauna terrestre e aquática na PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 5 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 750 Mov. 6

Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo

Instituto Água e Terra
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

Autorização Ambiental

Nº 57152
Validade 20/04/2024
Protocolo 182092444

01 CONTROLE

Autorização nº	Validade	Protocolo SPI de origem
57152	24 Meses	182092444

Autorização Ambiental para Atividade de:
Autorização ambiental para monitoramento de fauna silvestre terrestre e aquática da PCH Cantu 2

O Instituto Água e Terra - IAT, com base na legislação ambiental e demais normas pertinentes, e tendo em vista contido no expediente protocolado sob o número anteriormente citado, expede a presente Autorização a:

02 IDENTIFICAÇÃO DO AUTORIZADO

Razão Social - Pessoa Jurídica / Nome - Pessoa Física
CANTU ENERGETICA S.A

C.G.C. - Pessoa Jurídica / C.P.F. - Pessoa Física	Inscrição Estadual - Pessoa Jurídica / R.G. - Pessoa Física
04502574000119	ISENTO

Ramo de Atividade - P. J. / Profissão - P. F.
Hidrelétrica

Endereço	Bairro
AVENIDA ENGENHEIRO DOMINGOS FERREIRA, 2589	BOA VIAGEM

Município	UF	Cep	Telefone
Recife	PE	51020031	4133237399

03 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento
PCH Cantu 2

Endereço	Bairro
Rio Cantú, Bacia Hidrográfica do Rio Piquiri	**********

Município	UF	Cep
Nova Cantu	PR	87330000

04 DETALHAMENTO DA AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL

Corpo Hídrico do Entorno	Bacia Hidrográfica
**********	Piquiri
Destino do Esgoto Sanitário	**Destino do Efluente Líquido**
**********	**********

Detalhar o teor da autorização, premissas e condicionantes de sua concessão

Trata-se de solicitação da autorização ambiental para monitoramento de fauna silvestre terrestre e aquática, envolvendo a captura, coleta e transporte de espécimes da MASTOFAUNA, HERPETOFAUNA, AVIFAUNA, ICTIOFAUNA e INVERTEBRADOS TERRESTRES e AQUÁTICOS nas áreas de influência da PCH Cantu 2 localizada no Rio Cantú, nos municípios de Nova Cantu, Roncador, Laranjal e Palmital/PR. Tem como objetivo principal a análise da composição e dinâmica das comunidades da biota terrestre e aquática, bem como o acompanhamento dessa dinâmica ao longo das diferentes etapas do licenciamento do empreendimento e avaliação crítica dos impactos sofridos pela fauna em decorrência da operação do empreendimento.

CONDICIONANTES:

1. A presente Autorização Ambiental está em conformidade com a Resolução CONAMA n° 237/97 e atende a Portaria IAP nº 097/12 e a Instrução Normativa IBAMA nº 146/07;

2. Esta Autorização foi concedida com base nas informações e procedimentos metodológicos do plano de trabalho de monitoramento de fauna apresentado ao Instituto Água e Terra;

3. Os espécimes que vierem à óbito deverão ser encaminhados ao Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina-PR, sendo obrigatória a apresentação da carta de recebimento com os números de tombamento dos animais ali depositados;

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 02/10/2023 15:26 Local: IAT/DILIO. Inserido ao protocolo **20.988.768-1** por: **Amanda da Silva Grendel** em: 02/10/2023 14:31. 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: **7d97c861423eb6433e3931f5932e41f**.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 6 Mov. 4 Fls. 751 Mov. 6

4. Equipe Técnica:

Nome: Arthur Justino Guanaes dos Santos
CTF: 6634870
CRBio: 129315/07-D
ART: 07-2254/23
Função: Biólogo, responsável técnico pela mastofauna terrestre

Nome: Vinícius Mendes Menezes
CTF: 6034734
CRBio: 110431/07-D
ART: 07-2392/23
Função:Biólogo, responsável técnico pela herpetofauna

Nome: Laura Ines Hahn Hagemann
CTF: 6532828
CRBio: 108659/07-D
ART: 07-3068/21
Função:Bióloga, responsável técnica pela entomofauna

Nome: Anderson da Silva Lucindo
CTF: 2347309
CRBio: 61877/RS
ART: 07-0756/22
Função: Biólogo e responsável técnico por avifauna

Nome: Alan Rafael dos Santos Favaretto
CTF: 7969965
CRBio: 127650/RS
ART: 07-0981/22
Função: Biólogo e responsável técnico pela mastofauna alada

Nome: Marcelo Kauffmann Gurtler Bighellini
CTF: 4543264
CRBio: 56792/RS
ART: 07-3191/21
Função: Biólogo, responsável técnico pela ictiofauna.

5. Deverá ser realizado o monitoramento seguindo o cronograma presente na Portaria IAT 097/2012, contemplando as três fases do empreendimento: monitoramento pré-obra (anterior à supressão contemplando, no mínimo, duas fases de campo que contemplem períodos sazonais distintos), durante a instalação e operação do empreendimento.

6. Após o fim da fase de instalação e a partir do início da operação, deverão ser realizadas campanhas com periodicidade que permita amostrar a sazonalidade da região, conforme cronograma apresentado no plano de trabalho;

7. Para a amostragem da herpetofauna serão utilizados os métodos de (i) Armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfall Traps), (ii) Procura Sistematizada Limitada por Tempo, (iii) Amostragem em Sítios de Reprodução e (iv) Registro livre como metodologia não sistematizada. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas ao IAP para autorização.

8. Para as amostragens da avifauna serão utilizados os métodos de (i) Registro Visual, (ii) Registro auditivo, (iii) Playback e (iv) Registro indiretos como metodologia não sistematizada. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;

9. Para as amostragens da mastofauna terrestre e alada serão utilizados os métodos de (i) Armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfall Traps), (ii) Armadilhas de Captura-Viva Sherman e Tomahawk, (iii) Registros em Transecções, (iv) Armadilhas fotográficas e (v) Redes de neblina. Quaisquer alterações na metodologia proposta

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 02/10/2023 15:26 Local: IAT/DILIO. Inserido ao protocolo **20.988.768-1** por: **Amanda da Silva Grendel** em: 02/10/2023 14:31. 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: **7d97c861423eb6433e3931f5932e41f**.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 7 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 752 Mov. 6

deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;

10. Para a amostragem da ictiofauna serão utilizadas (i) redes de espera de diferentes malhas, (ii) redes de arrasto, (iii) tarrafas (iv) peneiras (v) covo e (vi) feiticeira. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;

11. Para as amostragens de invertebrados terrestres serão utilizados os métodos de (i) Coleta com Redes Entomológicas, (ii) Armadilhas de Cheiro e (iii) Registro livre como metodologia não sistematizada. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;
12. O esforço amostral empregado entre as diferentes unidades amostrais deve ser similar e comparável, de modo a possibilitar análises comparativas;
13. Quaisquer alterações na localização ou substituição dos módulos amostrais deverão ser informadas e justificadas ao IAT para autorização;
14. Deverão ser apresentados ao Instituto Água e Terra relatórios parciais durante o desenvolvimento das atividades. Um relatório final deve ser apresentado ao término de 2 anos de monitoramento durante a fase de operação;

15. Os relatórios devem apresentar a descrição detalhada dos procedimentos metodológicos, incluindo áreas de abrangência das atividades, descrição do esforço amostral empregado e análises dos dados obtidos. Apresentar ainda as áreas ou pontos amostrais, incluindo área(s) controle (onde não deverá ser feita soltura de fauna);

16. Deverão ser incluídos nas análises comparativas índices de biodiversidade (riqueza, diversidade, abundância, similaridade entre locais), além da suficiência amostral. Conjuntamente aos índices encontrados, deverão ser apresentadas discussões críticas sobre a informação gerada pelo índice, que subsidiem a avaliação pelo corpo técnico do Instituto Água e Terra;

17. Em cada relatório, incluir avaliação da comunidade de vertebrados ripícolas e associados ao ambiente aquático (aves, mamíferos e répteis), gerando dados quali-quantitativos e demais dados bio-ecológicos que permitam avaliar sua resposta à instalação e operação do empreendimento;

18. Em cada relatório, incluir avaliação da comunidade de organismos ameaçados de extinção (segundo lista vermelha das espécies ameaçadas da IUCN, livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção do MMA, lista estadual da fauna ameaçada, Decreto nº 11797 de 2018 sobre a avifauna ameaçada no Paraná e outras listas que poderão ser utilizadas de forma complementar), gerando dados quali-quantitativos e demais dados bio-ecológicos que permitam avaliar sua resposta à instalação e operação do empreendimento;

19. Em cada relatório, incluir avaliação crítica dos impactos causados pelo empreendimento sobre as biotas terrestre e aquática, conforme observações de campo e análises posteriores. Considerar o contexto de paisagem no qual o empreendimento está inserido e perspectiva de efeitos negativos ou positivos sobre a fauna local em longo prazo;

20. Devem ser considerados, na avaliação dos impactos, possíveis efeitos cumulativos entre este e outros empreendimentos ou demais atividades antrópicas na área de influência do empreendimento, especialmente ADA e AID;

21. Juntamente ao relatório final apresentar tabela digital de dados brutos (em Excel), levantados em campo contendo: data; local do registro (UTM ou coordenada geográfica); localidade; espécie (nome científico e popular); tipo de registro; dados de biometria e marcação, incluindo número tombo e carta de recebimento e tombamento dos animais;

22. O coordenador geral deve assinar um documento ao final do relatório se responsabilizando pelo seu conteúdo, bem como apresentar o mesmo, presencialmente, em mídia audiovisual a este Instituto Água e Terra;

23. Não é Permitido:

- CAPTURA, COLETA, TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO;
- CAPTURA, COLETA, TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DA ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;
- COLETA E TRANSPORTE DE ESPÉCIES LISTADAS NA INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 3/2003 E ANEXOS CITES;
- COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NESTA AUTORIZAÇÃO;

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 02/10/2023 15:26 Local: IAT/DILIO. Inserido ao protocolo **20.988.768-1** por: **Amanda da Silva Grendel** em: 02/10/2023 14:31. 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: **7d97c861423eb6433e3931f5932e41f**.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 8 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 753 Mov. 6

- EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO;
- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS QUE NÃO CONSTEM NO PLANO DE TRABALHO APROVADO PELO INSTITUTO ÁGUA E TERRA.

24. Condições específicas:

- A captura, coleta, transporte e soltura somente poderá ser realizada pela equipe técnica designada por esta autorização;
- Qualquer alteração na equipe e metodologia deverá ser informada ao Instituto Água e Terra;
- Em casos de eutanásia os procedimentos devem estar de acordo com aqueles recomendados pela resolução CFMV nº 1000/2012;
- Animais exótico capturados não devem ser reintroduzidos na natureza, sendo informado ao Instituto Água e Terra a destinação final dada a esses animais;
- Os procedimentos de captura, contenção, marcação e soltura deverão estar de acordo com as normas estabelecidas na Resolução CFBio nº 301/2012 e seu regulamento.

25. Esta autorização é válida somente sem emendas e/ou rasuras;

26. O Instituto Água e Terra, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização;

27. A ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, bem como omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a emissão da autorização sujeita os responsáveis, incluindo a equipe técnica, à aplicação de sanções prevista em legislação pertinente;

28. O início das atividades e/ou de cada campanha deverá ser informado previamente ao Setor de Fauna - DILIO/DLF/FAUNA, de modo a possibilitar o acompanhamento destas por técnicos do Instituto Água e Terra;

29. A equipe técnica deverá portar essa autorização (incluindo a relação da equipe técnica) em todos os procedimentos de captura/coleta/transporte/soltura;

30. Toda a equipe técnica envolvida nas atividades deverá manter o Cadastro Técnico Federal - CTF regular durante o tempo de vigência desta Autorização;

31. O descumprimento das condicionantes estabelecidas nesta autorização sujeita os responsáveis à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.

05 AUTENTICAÇÃO PELO INSTITUTO DE ÁGUA E TERRA

Local e data

CURITIBA, 20 de abril de 2022

O proprietário requerente acima qualificado não consta nesta data, como devedor no cadastro de autuações ambientais do Instituto Água e Terra.	Carimbo e assinatura do representante do IAT

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 02/10/2023 15:26 Local: IAT/DILIO. Inserido ao protocolo **20.988.768-1** por: **Amanda da Silva Grendel** em: 02/10/2023 14:31. 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: **7d97c861423eb6433e3931f5932e41f**.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

ePROTOCOLO

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 8a Fls. 754
Mov. 4 Mov. 6

Documento: **AA57.152Monitoramento_alterada.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 02/10/2023 15:26 Local: IAT/DILIO.

Inserido ao protocolo **20.988.768-1** por: **Amanda da Silva Grendel** em: 02/10/2023 14:31.

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: **7d97c861423eb6433e3931f5932e41f**.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 755
Mov. 6

Anexo H – Relatório do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social e Ambiental para o primeiro semestre de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 756
Mov. 6

Relatório Consolidado dos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social e Ambiental

PCH Cantu 2

Fase de Operação

Abril 2024

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 757
Mov. 6

APRESENTAÇÃO

O presente documento reúne os resultados dos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social e Ambiental executados pela equipe da ABG Engenharia e Meio Ambiente, como parte da execução e implementação do Plano Básico Ambiental da Pequena Central Hidrelétrica – PCH Cantú 2, referente ao ano de 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 758
Mov. 6

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO 4
1.1 Dados do empreendedor 4
1.2 Identificação da empresa consultora 4
1.3 Equipe técnica 5
2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 6
3 JUSTIFICATIVA 6
4 OBJETIVOS 8
4.1 Objetivo Geral 8
4.2 Objetivos Específicos 8
5 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 8
6 REGISTROS FOTOGRÁFICOS 11
6.1 Registros do 1º semestre de 2024 11
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 13
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 13
9 ANEXOS 15

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 759
Mov. 6

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

1.1 Dados do empreendedor

Razão social:	*Cantu Energética S/A*
Empreendimento:	*PCH Cantu 2*
CNPJ:	*04.502.574/0001-19*
Atividade:	*Geração de Energia Elétrica*
Endereço:	*Av. Engenheiro Domingos Ferreira, n° 2589, Boa Viagem, Recife-PE, CEP. 51.020-031*
Licença de Operação:	*LO nº 33945/2019 (renovação FCEI nº 498289)*
Profissional para contato:	*João Siloé Oliveira*
Cargo:	*Gerente de Meio Ambiente*
Telefone:	*(81) 2137-7043*
E-mail:	*siloe.oliveira@brennandenergia.com.br*

1.2 Identificação da empresa consultora

Razão social:	*ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA*
CNPJ:	*93.390.243/0001-64*
Endereço:	*Rua Barros Cassal nº 180 conj. 804, Porto Alegre/RS*
Telefone:	*(51) 3013-9110*
E-mail:	*abg@abg-ambiental.com.br*
Representante legal:	*Alexandre Bugin*
E-mail:	*alexandre.bugin@abg-ambiental.com.br*
Profissional para contato:	*Marcos Vinicius Daruy*
E-mail:	*marcos.daruy@abg-ambiental.com.br*
ART:	*ARTs apresentadas no Anexo I.*

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 760
Mov. 6

1.3 Equipe técnica

A equipe técnica responsável pelas atividades deste Programa está identificada abaixo. As ARTs dos profissionais responsáveis estão apresentadas no Anexo I.

Profissional	Responsabilidade	Registro
Alexandre Bugin	Responsável Técnico	CREA 48.191
Anderson da Silva Lucindo	Biólogo e Coordenador	CRBio 061877/RS
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03
Maury S. L. Abreu	Gestão de Projeto	CRBio 063-128/03

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 761
Mov. 6

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A PCH Cantú 2 está localizada no Rio Cantú, entre os municípios de Nova Cantú e Roncador na margem direita, e entre os municípios de Laranjal e Palmital na margem esquerda.

3 JUSTIFICATIVA

O uso da Educação Ambiental (E.A.) como instrumento de discussão para ações concretas em prol do meio ambiente está previsto em Lei Federal no Brasil, conhecida como Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Federal Nº 9.795/1999). Tal iniciativa de criação de uma legislação própria de E.A. foi motivada em função das recentes interfêrências humanas que vem ocorrendo nos ecossistemas nos últimos tempos. Neste sentido, a E.A. torna-se um instrumento de promoção, por meio da sensibilização, de uma ética pautada na conciliação do meio ambiente com a sociedade. Assim, o reconhecimento do ser humano como principal responsável pelas alterações ambientais desempenha no homem a capacidade de avaliar e, se possível, agir efetivamente no sistema.

Uma das proposições constantes nesta Lei é o incentivo à participação de iniciativas público-privadas em ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais, inclusive em ambientes escolares. A propósito, a E.A. em escolas de educação básica adquire maior relevância, uma vez que pode ajudar na construção do conhecimento por meio de estratégias pedagógicas de mudança de mentalidade, na compreensão de que a humanidade não domina a natureza, mas interage com ela e nela.

Muitos projetos bem-sucedidos de Educação Ambiental já foram desenvolvidos em escolas em diferentes regiões brasileiras, demonstrando a importância desta prática (SANTOS; SANTOS, 2012; FRANÇA; GUIMARÃES, 2014). De acordo com Reigota (2009), a

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 762
Mov. 6

educação ambiental conta com vários recursos didáticos a serem empregados no ambiente escolar. Entre eles considera a própria aula dada desprovida de grandes apetrechos, mas repleta de possibilidades de diálogos e debates de posições diferentes e aprofundados. No caso particular da PCH Cantu 2, o presente Programa de Educação Ambiental também atua nas escolas como um canal de comunicação social e oficial entre a iniciativa privada responsável pelo empreendimento e a comunidade local, com o intuito de esclarecer dúvidas acerca da usina.

Uma das questões ambientais de relevante interesse no meio científico nos últimos tempos tem sido a extinção recente de espécies, motivada por mudanças bruscas em paisagens naturais por meio da degradação e perda de hábitat (DIRZO; RAVEN, 2003). Neste cenário, um dos grupos de fauna silvestre que vêm sofrendo grandes perdas por ação humana é a Ictiofauna. Neste contexto, a E.A. em ambientes escolares desponta-se como uma estratégia para auxiliar a integração das pessoas a esta realidade, em prol da conservação da biodiversidade e, assim, contribuir para minimizar tais impactos ecológicos envolvendo a perda de espécies. Para tanto, faz-se necessária a participação de fontes informais no interior das escolas, como sede de obtenção de informações sobre a temática da fauna silvestre nativa, em virtude da carência destes dados, tirando do relativo anonimato a rica e diversificada fauna local presente em muitas cidades brasileiras, inclusive acerca das espécies ameaçadas (PEGORARO, 1998).

Assim, o presente Programa de Educação Ambiental e de Comunicação Social e Ambiental em 2024 se propôs em prestar informações científicas relativas ao meio ambiente e quanto aos resultados obtidos nos trabalhos de monitoramento da comunidade de peixes realizados na área de influência da PCH Cantú 2, visando desta forma, o engajamento da população local na conservação da biodiversidade regional, bem como comunicar ao público sobre as ações da usina nesta tarefa. Assim, destacamos também neste programa o papel da PCH Cantú 2 como ator social no desenvolvimento sustentável da região, em um contexto de constante crescimento populacional e

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 763
Mov. 6

subsequente demanda por geração de energia. Tem-se o desafio de conciliar o atendimento a tais demandas energéticas à necessidade de manutenção da biodiversidade local, mediante a conservação das matas do Rio Cantú e de sua fauna terrestre e aquática, dando destaque ao que tem sido feito pela usina para a manutenção das espécies.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Fortalecer e Consolidar a política ambiental na área de influência da PCH Cantú 2, com a realização de ações educativas envolvendo a comunidade escolar.

4.2 Objetivos Específicos

- Fornecer informações técnicas à comunidade escolar que sirvam como instrumentos para ampliação de discussão sobre o tema proposto, promovendo o conhecimento.
- Estimular o engajamento da comunidade escolar quanto à temática proposta, levando os alunos a refletirem sobre o que cada um pode fazer para a manutenção da biodiversidade local;
- Estimular a consciência ecológica dos alunos, a partir dos tópicos abordados, por meio de estratégias pedagógicas de mudança de mentalidade.

5 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Para este ano de 2024, o Programa de Educação Ambiental foi realizado juntamente com o Programa de Comunicação Social e Ambiental, assim como tem sido realizado desde a implantação do empreendimento em 2015 (Fase LI).

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 764
Mov. 6

O tema escolhido versou sobre Ambientes Aquáticos Continentais, sendo o tema "Biodiversidade de Peixes Dulcícolas: Biologia, comportamento e conservação", onde fora abordado desde a classificação taxonômica dos peixes ósseos, principais representantes da ictiofauna neotropical, adaptações ecológicas, reprodução e conservação, bem como a riqueza de espécies e como esses dados foram coletados.

A abordagem da presente temática veio da necessidade de apresentar dados sobre um dos grupos mais diversos do planeta e pouco estudados, sendo que atualmente os peixes representam cerca de 40% da riqueza de todos os vertebrados registrados mundialmente (IUCN, 2024). Os grupos dominantes na região neotropical são pertecentes às ordens dos Characiformes e Siluriformes, sendo ambas as ordens representantes do grupo Otophysi (ESTEVES, 2011; LOWE-MCCONNELL, 1999).

Devido a tamanha diversidade, compreender as estratégias reprodutivas do grupo se faz essencial, visando sensibilizar as presentes e futuras gerações com políticas públicas como a Lei Federal 7.653/1988 que sanciona a lei de proibição da pesca em período de piracema, sendo de suma importância para a conservação das espécies nativas e manutenção dos estoques pesqueiros.

E apesar de políticas públicas que visam proteger a comunidade de peixes nativos do território nacional, os mesmos encontram-se em risco, devido aos altos índices de bioinvação de espécies exóticas advindas de outros continentes ou até mesmo entre regiões hidrográficas. Sendo que essas introduções podem ocorrer de forma acidental ou intencional, resultando em efeitos igualmente desastrosos, conforme relatado por Pelicice e Agostinho (2009). Estes autores, ao acompanhar o processo de bioinvasão de um ciclídeo nativo do Brasil, *Cichla kelberi*, um tipo de tucunaré, identificaram um declínio de comunidades de peixes associados a bancos de vetação, o que foi relacionado ao estabelecimento da espécie invasora.

A palestra foi realizada no dia 26 de abril de 2024, sendo conduzidas duas palestras de aproximadamente 90 minutos cada, uma no período matutino e outra no período

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 765
Mov. 6

vespertino para turmas do Ensino Médio do Colégio Estadual Prof. João Farias da Costa, Nova Cantu, Paraná. Ao todo, 111 alunos estiveram presentes, além de professores e outros colaboradores da instituição.

Dentre os principais assuntos abordados durante as palestras, foi a classificação zoológica do grupo em questão, bem como as ordens de peixes mais representativas da América Neotropical, sendo as ordens dos Characiformes e os Siluriformes, discorrendo sobre suas principais características, desde biologia, comportamento, ecologia.

Dentre os assuntos abordados, foi apresentado também os padrões reprodutivos básicos dos peixes: equilíbrio, comportamento adotado por espécies que priorizam a produção de gametas em períodos não sazonais e possuem cuidado com sua prole; as espécies de comportamento oportunista e de porte pequeno, que se reproduzem continuamente, atingindo a maturidade sexual em um período curto de tempo. Quanto às espécies de comportamento Periódico, são as espécies que possuem seus hábitos reprodutivos assosciados ao ciclo hidrológico, cuja desova ocorre em um único evento no ano e associado ao período de cheias.

Com essa abordagem foi possível introduzir à palestra o conceito de piracema, vizando sensibilizar os alunos referente ao tema, abordando as principais pautas da existência da lei e a perspectiva conservacionista por trás da mesma.

Levando em consideração os estudos existentes para a região hidrográfica do rio Piquiri, foi apresentado um comparativo, entre o número potencial de espécies que poderia ocorrer na região, sendo 152 registradas, com as 84 espécies registradas na PCH Cantú 2, correspondendo a cerca de 55% das espécies da bacia hidrográfica do rio Piquiri (CAVALLI *et al*., 2018).

Procurando enriquecer a discussão, para que os alunos entendessem os conceitos aplicados, foi apresentado o mapa hipsométrico da bacia hidrográfica do rio Piquiri bem como um modelo 3D do relevo da região hidrográfica, buscando evidenciar como o relevo

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 766
Mov. 6

e os processos geológicos podem influência na formação de redes hídricas e na consequente composição de espécies.

Com a apresentação de tais conceitos, foi possível tratar com eles sobre invasões biológicas por espécies exóticas, trazendo para a realidade local. Como exemplo, citamos os casos de estabelecimento das espécies exóticas mais conhecidas como *Oreochromis niloticus* (tilápia) e *Cyprinus carpio* (carpa), com registro em campanhas anteriores e como essa invasão pode ter ocorrido, levando em consideração as principais hipóteses da introdução, como acidental ou intencional.

No intuito de enriquecer a apresentação e despertar o interesse dos alunos pelo tema abordado, houve exposição de *slides* com diversas fotos das espécies, bem como mapas. Ao final das palestras, os alunos tiveram a oportunidade de levantar dúvidas, bem como expressarem seus interesses sobre o tema abordado nas duas ocasiões de atividade, em conversas diretas com o palestrante.

6 REGISTROS FOTOGRÁFICOS

6.1 Registros do 1º semestre de 2024

Foto 6-1. Vista geral do auditório com alunos do ensino fundamental do período matutino.

Foto 6-2. Vista da tela de apresentação de slide, com o tema principal da palestra.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 767
Mov. 6

Foto 6-3. Vista geral do auditório com alunos do ensino fundamental do período vespertino.

Foto 6-4. Vista geral do auditório com alunos do ensino fundamental do período vespertino.

Foto 6-5. Palestrante explicando aspectos de comportamento e ecologia de peixes continentais.

Foto 6-6. Palestrante comunicando a riqueza atual de peixes registrada nas áreas de influência da PCH Cantu 2.

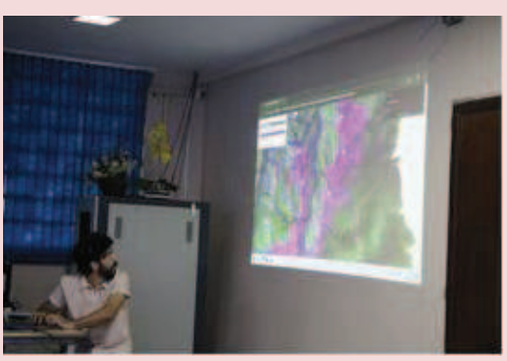


Foto 6-7. Apresentação de mapa 3D com foco no relevo da bacia hidrográfica do rio Piquiri, apresentando os fatores delimitantes de regiões hidrograficas.

Foto 6-8. Vista da turma do ensino médio com o palestrante no auditório da instituição.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 768
Mov. 6

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os fatos, pode-se afirmar que foi realizado com sucesso a comunicação de dados refererentes aos anos de monitoramento ambiental na PCH Cantu 2 e o comprometimento e satisfação dos empreendedores em colaborar com o desenvolvimento socioambiental regional.

Durante a realização das palestras foi possível observar que, em sua predominância, os alunos possuíam contato com áreas agrícolas próximas a cursos hídricos, despertando debates sobre bioinvasões, aquicultura, possíveis espécies de peixes locais e crimes ambientais em período de piracema. Tais debates trouxeram aos alunos novas reflexões sobre responsabilidade ambiental e social e a importância de se manter os recursos naturais para as futuras gerações.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVALLI, D.; FROTA, A.; LIRA, A.D.; GUBIANI, E.A.; MARGARIDO, V.P.; GRAÇA, W.J. Update on the ichthyofauna of the Piquiri River basin, Paraná, Brazil: a conservation priority area. **Biota Neotropica**, v. 18, n. 2. doi:10.1590/1676-0611-bn-2017-0350, 2018.

DIRZO, R.; RAVEN, P. Global state of biodiversity and loss. Annual Review Environment. **Resource**, v. 28, p. 137-67, 2003.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de limnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

FRANÇA, P.A.R.; GUIMARÃES, M.G.V. A Educação Ambiental nas Escolas Municipais de Manaus (AM): um estudo de caso a partir da percepção dos discentes. **Monografias Ambientais**, v. 14, n. 2, p. 3128-3138, 2014.

IUCN 2024. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2023-1. Disponível em <https://www.iucnredlist.org> Acesso em 01 mai 2024.

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, que dispõe sobre a proteção à fauna, e dá outras providências.**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 769
Mov. 6

LEI FEDERAL Nº 9.795, de 27 de abril de 1998. **Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**.

LOWE-MCCONNELL, R.H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo, EDUSP, 584p. 1999.

PEGORARO, J.L. **Educação Ambiental: a temática da Flora, da Fauna e dos ambientes naturais (expressões da biodiversidade) a partir da educação formal**. Dissertação de Mestrado (Universidade de São Paulo – USP), 1998.

PELICICE, F.M.; AGOSTINHO, A.A. Fish fauna destruction after the introduction of a non-native predator (*Cichla kelberi*) in a Neotropical reservoir. **Biological Invasions**, v. 11, n. 8, p. 1789–1801. 2008. doi:10.1007/s10530-008-9358-3.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2009.

SANTOS, D.R.T.; SANTOS, S.R.T. Educação Ambiental como Instrumento de Sensibilização Comunitária: o caso em uma escola pública do município de Passo Fundo/RS. **Monografias Ambientais**, v. 5, n. 5, p. 1038-1046, 2012.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 770
Mov. 6

9 ANEXOS

Anexo I. Anotações de Responsabilidade Técnica.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 771
Mov. 6

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
1720214880129

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BUGIN

Título profissional: **ENGENHEIRO AGRONOMO**

RNP: **2206154684**
Carteira: **RS-48191/D**
Registro/Visto: **56657**

Empresa Contratada: **ABG - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA - EPP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CANTU ENERGÉTICA S/A** CNPJ: **04.502.574/0002-08**

ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 13/01/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

Data de Início: 13/01/2021 **Previsão de término:** 13/01/2026 **Coordenadas Geográficas:** -24,747903 x -52,468056

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CANTU ENERGÉTICA S/A CNPJ: **04.502.574/0002-08**

4. Atividade Técnica

Direção de serviço técnico	Quantidade	Unidade
[Condução de serviço técnico, Consultoria, Gestão, Laudo, Levantamento, Monitoramento, Vistoria] *de monitoramento ambiental*	5,00	ANO

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Realização dos serviços de Monitoramento Ambiental e execução dos Programas Sócioambientais da PCH Cantu

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Porto Alegre, 04/10/2021
Local de data de

ALEXANDRE BUGIN - CPF: 390.946.190-91

CANTU ENERGÉTICA S/A - CNPJ: 04.502.574/0002-08

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 : 30/09/2021** **Valor Pago: R$ 233,94** **Nosso número: 2410101720214880129**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 772
Mov. 6

Anexo II. Lista de presença na palestra de Educação Ambiental.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 773
Mov. 6

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

PCH CANTU II

Período vespertino 26/04/2024

Aluno(a)	Turma	Aluno(a)	Turma
Gustiele Cristine	2°B	Victor Hugo Cruz Pampolatti	3ºA
Natalí Andrade	2ºB	Renato Caldeira dos Santos	3°A
Maria Eduarda T. Leite	2°B	Gabriela Cristina Caldeira	3ºA
Clara Milagre	2°B	Ruslaine Esteo Martins	3ºA
Ana Carolina de fo. Kenes	2ºB	Ana Julia Bazzo Bianotto	3°A
Vitoria da Graça do N. Leite	2ºB	Masami Indiola	1ºB
Pedro Augusto Lemos	2ºB	J. Gona Vallin	1ºB
Gabrielli Gois	2ºB	Bruna Mylena da Luz	1ºB
Amanda V. Andrade da Silva	2°B	Guan Borges	1ºB
Diego dos Santos Oliani	2ºB	Kayky Eduardo F. dos Pos	1ºB
Fulgen Henrique	2°B	Luciana fonseca de araujo	1ºB
Roberta Vitória de Paula Pedro	2°B	Eduarda C. Lara	1ºB
Maria Clara Dellazari Silva	3°A	Yasmin F. de Rimo-	1ºA
Amanda Mainko Slucheski	3°A	William Fernando	1°A
Gabriela Beatriz Teixeira	3ºA	Joaquim Conde	1°A
Heloisa Borges Marques	3ºA	Heloandelo Reis	2°B
Ana Claudia Galvão Gabriel	3°A	Andrei	3°A
Maria Heloiza Baltramindos	3ºA	Juliana	1ºB
Nivia Vitoria Simsem da Silva	1ºB	João Gabriel Diniz	1ºB
Gian Carlos de Araujo Oliveira	2°B	Mariely Isabel de Souza	1°B
Matheus Nunes Soares	2ºB	Melissa Maria Gomes Basic	1B
Isaque Fracarolli Nunes	2°B	Maria Gabriela Maximiano	1B
Gabriel Gabriel Ormelo Ferreira	3ºA	Leticia Araujo dos Santos	1B
Kiliane Cristina Bittencourt de Oliveira	3ºA	Josiane Abram	1B
Manuela Gabriel de Paula	3°A	Hannah Comenpi	1B
Henrique Tadeu Kovalski	3°A		
Ana Paula Siqueira Lemos	1ºB		
Maria Clara Konarski	1°B		
Gabriele Silveira Ferreira	1°B		
Valentina Portoso	1ºB		
Gabriella Mainko	1°B		
Maria de Carvalho	3ºA		
Vitoria de Lima Braz Martins	3°A		
Kaliston Felipe Moreira Santos	3°A		
Ana Claudia di Sara	3ºA		
Floriani Santo de Melo	3°A		
Luana Rodrigues Simon	3°A		
Ana Eduarda Henderson	3ºA		
Maria Fernanda Mendeka	3°A		
Paula Henrique	3°A		
Yuri Ullrome da Cruz	3ºA		
Eduarda Nunes	3°A		
Rafael Santos	3°A		

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 774
Mov. 6

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

PCH CANTU II

Período MATUTINO
26/04/2024

Aluno(a)	Turma	Aluno(a)	Turma
Yagues C. Alegre	1ºA		
Dhully Michieletti	1ºA		
Sara D.S. Aparicio	1ºA		
Gustavo de Souza	1ºA		
Luis Felipe da Silva Barbosa	1ºA		
Ryan Isaac de Paula Silva	1ºA		
Maria Roberta B. Riedi	2ºA		
Luana Correia dos santos	2ºA		
maria Fernanda Dreyer	2ºA		
Guilherme S. Gallo	2ºA		
Lucas Gomes	2ºA		
Matheus Gp. R. C. da Silva	2ºA		
mario Hugo gomes	1ºA		
Cecilia Kaiony de Mello	2ºA		
Kamila p. Conrado	1ºA		
Amanda Yasmin dos Santos	1ºA		
Alana Manuela Pereira	1ºA		
Maria Gabriela Pereira B.	1ºA		
Daniel M. C. Maeda	1ºA		
Lara Maria da Silva	1ºA		
Matheus cardoso	2ºA		
Otavio Antonio	2ºA		
Joao Pedro	2ºA		
Maurilio Batista de Sousa Filho	2ºA		
Eduarda dos Santos Brito	2ºA		
Fernanda dos Santos Leite	2ºA		
Gustavo Hen da cruz	2ºA		
Andrei Kauan dos Santos	2ºA		
Melissa dos Santos Leite	1ºA		
Clara Siqueira Hofmann	1ºA		
Ana Gabrielle Cardoso Zagula	1ºA		
Maria Eduarda Santana	1ºA		
Gabriel Rodrigues	1ºA		
Paiva Santa Rosa	1ºA		
Ana Beatriz F. de Godoy	1ºA		
Cristiane Dewitz	1ºA		
Marcus Vinicius Cardoso	1ºA		
Emilly Maciel Bario	1ºA		
Ana Clara B. de Oliveira	1ºA		
Ana Flavia Sass de Brito	1ºA		
Erick Marcelo Pereira	2ºA		
Maria Eduarda Caetano	2ºA		
Isabella Karolesia da Silva	2ºA		

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 775
Mov. 6

Anexo I – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) pelo Relatório de Inspeção Ambiental da PCH Cantú 2, ano 2024.

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

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
1720214880129

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 776
Mov. 6

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BUGIN

Título profissional: **ENGENHEIRO AGRONOMO**

RNP: **2206154684**
Carteira: **RS-48191/D**
Registro/Visto: **56657**

Empresa Contratada: **ABG - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA - EPP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CANTU ENERGÉTICA S/A** CNPJ: **04.502.574/0002-08**

ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 13/01/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

Data de Início: 13/01/2021 **Previsão de término:** 13/01/2026 **Coordenadas Geográficas:** -24,747903 x -52,468056

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CANTU ENERGÉTICA S/A CNPJ: **04.502.574/0002-08**

4. Atividade Técnica

Direção de serviço técnico	Quantidade	Unidade
[Condução de serviço técnico, Consultoria, Gestão, Laudo, Levantamento, Monitoramento, Vistoria] *de monitoramento ambiental*	5,00	ANO

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Realização dos serviços de Monitoramento Ambiental e execução dos Programas Sócioambientais da PCH Cantu

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Porto Alegre, 04/10/2021
Local de data de

ALEXANDRE BUGIN - CPF: 390.946.390-91

CANTU ENERGÉTICA S/A - CNPJ: 04.502.574/0002-08

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 : 30/09/2021** **Valor Pago: R$ 233,94** **Nosso número: 241010172021488012 9**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art
Impresso em: 04/10/2021 11:06:39

www.crea-pr.org.br

CREA-PR

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **434b0c37f47bf9f4450c70aab466b983**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 777
Mov. 7

BRENNAND energia

Relatório de Operação e Manutenção das Estações Hidrométricas PCH CANTU II

ELABORAÇÃO
OVERTECH SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS LTDA.

Julho de 2024

Cascavel – Paraná

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 778
Mov. 7

Sumário

1. INTRODUÇÃO 3

2. OBJETIVOS 4

3. REDE HIDROMÉTRICA 4

4. MATERIAIS 6

4.1. Equipamentos utilizados 6

5. MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA 7

5.1. Metodologia de medição de descarga líquida 7

5.2. Método Convencional 7

5.3. Método Acústico 8

6. AMOSTRAGEM SEDIMENTO 9

6.1. Metodologia para Amostragem de Sedimentos 9

6.2. Amostragens de sedimentos em suspensão 9

6.3. Amostragem de sedimentos do leito 10

7. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS 11

7.1. Estação: PCH CANTU 2 JUSANTE 11

7.2. Resumo Descarga Líquida – PCH CANTU 2 JUSANTE 12

7.3. Fichas de Campo – 07/04/2024 13

7.4. Estação: PCH CANTU 2 MONTANTE 1 16

7.5. Resumo Descarga Líquida – PCH Cantu 2 Montante 1 17

7.6. Estação: PCH CANTU 2 RIO BRANCO 22

7.7. Monitoramento Qualidade de Água 28

8. CONCLUSÃO 36

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 779
Mov. 7

1. INTRODUÇÃO

A rede de monitoramento hidrológica e telemétrica é indispensável a promoção do conhecimento e gerenciamento das disponibilidades hídricas. As informações geradas proporcionam o conhecimento dos regimes pluviométricos e fluviométricos das bacias hidrográficas e seu comportamento, de maneira a considerar suas distribuições espaciais e temporais dos eventos, que exigem um trabalho permanente de coleta e interpretação de dados. Quanto mais extensa a série histórica de informação, maior a credibilidade dos produtos resultantes.

As estações telemétricas são instaladas em locais abertos onde estão sujeitas à possibilidade de falha de equipamentos por problemas mecânicos, eletrônicos, climáticos (incidência solar, chuvas e raios) e devido à ação do homem (vandalismo).

Diante do exposto, há necessidade de realizar manutenções periódicas, preventivas e/ou corretivas, para manter o pleno funcionamento das mesmas e garantir uma série histórica sem falhas.

Diante disso, em atendimento à Resolução Conjunta (ANA/ANEEL) n° 127 de 22 de julho de 2022, a qual estabelece as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando ao monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água associado a aproveitamentos hidrelétricos; e, em cumprimento das atividades constantes no contrato firmado com a empresa OURO ENERGÉTICA S.A, pertencente à Brennand Energia, a Overtech Soluções Tecnológicas LTDA apresenta o seguinte Relatório Técnico, contendo todas as atividades desenvolvidas no período.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

2. OBJETIVOS

O objetivo do presente relatório é apresentar as informações referentes à operação e manutenção de dados hidrológicos, da primeira campanha de 2024, com vista a fornecer os dados suficientes e necessários para a PCH Cantu 2.

3. REDE HIDROMÉTRICA

A PCH Cantú 2 está instalada no Rio Cantu, município de Nova Cantu, estado do Paraná, nas coordenadas geográficas 24°44’45,00” de latitude Sul e 52°28’05” de longitude Oeste. O rio Cantu está inserido na sub bacia dos Rios Paraná e Paranapanema (64), que por sua vez faz parte da bacia do Rio Paraná (6).

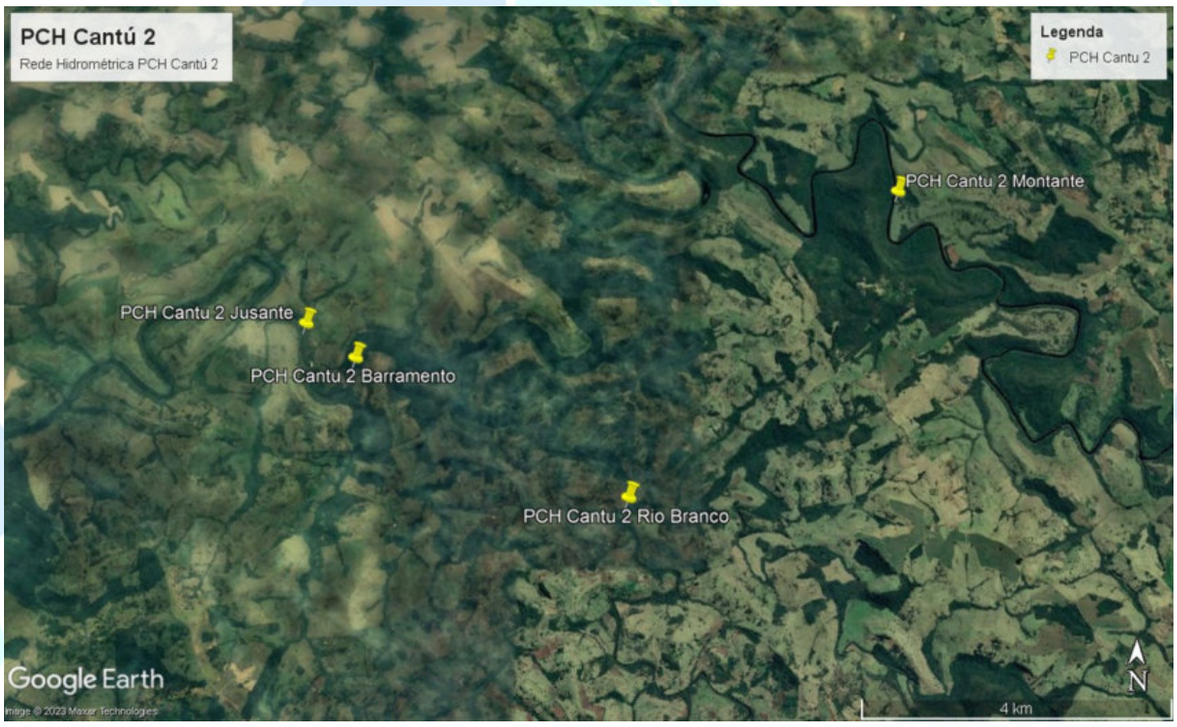


Figura 1 – Localização da rede

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 781
Mov. 7

Tabela 1- Rede hidrométrica do empreendimento PCH Cantu 2.

Código Flu/Plu	Estação	Tipo	Coordenadas	Bacia/Sub-Bacia	Rio	Município	UF	Início da Operação	Meses de Operação
64773750 02452067	PCH Cantú 2 Rio Branco	PFDT	24°45'52,50"S 52°25'51,08"O	6/64	Rio Branco	Laranjal	PR	04/2016	Abril; Julho; Novembro e Dezembro.
64773500 02452066	PCH Cantú 2 Montante	PFDST	24°43'29,33"S 52°23'35,66"O	6/64	Rio Cantu	Maro Rico	PR	03/2016	
64773880	PCH Cantú 2 Barramento	FTQ	24°44'52,87"S 52°28'05,87"O	6/64	Rio Cantu	Nova Cantu	PR	04/2016	
64773890 02452065	PCH Cantú 2 Jusante	PFDST	24°44'37,40"S 52°28'31,47"O	6/64	Rio Cantu	Nova Cantu	PR	03/2016	

F=Escala, D=Descarga Líquida, S=Sedimento, Q=Qualidade da água, P=Pluviômetro, T=Telemétrica

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

4. MATERIAIS

4.1. Equipamentos utilizados

Para a execução das atividades do presente relatório foram utilizados os seguintes equipamentos:

A) Motor de Popa (Yamaha);
B) Guincho Hidrométrico (Hidromec);
C) Molinete Hidrométrico (HC/AOTT/Newton/MLN-15/IH);
D) Nível Topográfico (NA720, XPEX, KL22, AT32)
E) Contador Digital de Pulsos (HC/AOTT);
F) Amostrador de Sedimento (USDH-48);
G) Amostrador de Sedimento (USDH-49);
H) Barco (Levefort);
I) ADCP M9.

Figura 2. Equipamentos empregados no monitoramento hidrométrico.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

5. MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

5.1. Metodologia de medição de descarga líquida

Medição de vazão em hidrometria é todo processo empírico utilizado para determinar a vazão de um curso de água. A vazão ou descarga de um rio é o volume de água que passa através de uma seção na unidade de tempo. Em hidrometria essa vazão é associada a uma cota linimétrica (cota da superfície livre em relação a um plano de referência arbitrário). Dos principais métodos de medição os mais usuais são: método convencional, por integração da distribuição da velocidade, e o método acústico.

5.2. Método Convencional

A medição convencional com molinete hidrométrico é universalmente utilizada para determinação da vazão em cursos de água naturais e consiste em determinar a área da seção e a velocidade média do fluxo que passa nesta seção. A área é determinada por meio da medição da largura do rio e da profundidade em número significativo de pontos ao longo da seção, chamados de verticais, nas quais também é realizada a medição da velocidade do molinete hidrométrico, em número significativo de pontos a diferentes profundidades, que irão originar a velocidade média na vertical.

Os serviços de hidrometria brasileiros costumam utilizar dois métodos para determinação da velocidade média na vertical: o chamado método detalhado, em que o número de pontos de cada vertical é o máximo em função da profundidade, seguindo a Figura 3; e o método simplificado, ou método dos dois pontos, que utiliza um ponto a 0,6p para p<0,60m e dois pontos a 0,2 e 0,8p para p≥ 0,60m.

Ressalta-se que análises realizadas por Hoyt e Grover (citados por Parigot 1948) indicam que o erro pelo processo dos dois pontos em relação à medição detalhada é em média inferior 3%. Pimenta (1966) conclui a partir da análise de 115 medições realizadas pela CPRM que os métodos são estatisticamente equivalentes.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

Nº de pontos	Posição na vertical em relação à profundidade (m)	Cálculo da velocidade média na vertical (m/s)	Prof. (m)
1	0,6p	$\bar{v} = v_{0,6}$	0,15 – 0,6
2	0,2p e 0,8p	$\bar{v} = (v_{0,2} + v_{0,8})/2$	0,6 - 1,2
3	0,2p; 0,6p e 0,8p	$\bar{v} = (v_{0,2} + 2v_{0,6} + v_{0,8})/4$	1,2 - 2,0
4	0,2p; 0,4p; 0,6p e 0,8p	$\bar{v} = (v_{0,2} + 2v_{0,4} + 2v_{0,6} + v_{0,8})/6$	2,0 - 4,0
6	S; 0,2p; 0,4p; 0,6p; 0,8p e F (*)	$\bar{v} = (v_s + 2(v_{0,2} + v_{0,4} + v_{0,6} + v_{0,8}) + v_f)/10$	> 4,0

(*) S = superfície; F = fundo

DNAEE (1977) citada por SANTOS *et al.*, 2001.

Figura 3 – Posições do molinete para cálculos de velocidade pelo método detalhado.

Para a definição das verticais a serem amostradas emprega-se a metodologia da Meia Seção, com no mínimo 20 seções. Esse método consiste do cálculo das vazões parciais, por meio da multiplicação da Velocidade Média na vertical pelo produto da profundidade média na vertical e pela soma das sem distâncias às verticais adjacentes (vazão parcial determinada para cada região de influência de uma determinada vertical).

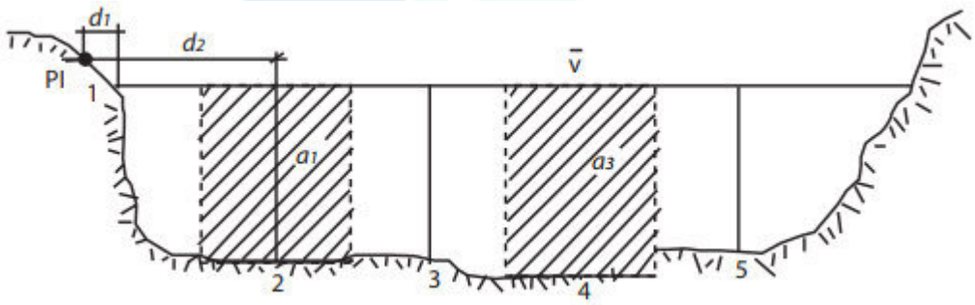


Figura 4 – Exemplo para tomadas das verticais por meio da metodologia Meia Seção.

5.3. Método Acústico

Assim como no método convencional as velocidades da água também são medidas, porém, ao invés do emprego de equipamentos mecânicos, no método acústico essas velocidades são obtidas por meio das análises do efeito do retorno do eco refletido pelas partículas sólidas em suspensão na massa liquida e pela superfície sólida do fundo do rio. Tal efeito também é conhecido como efeito Doppler. Sondas empregadas com tais capacidades são denominadas de sensores ADCP e possuem grande precisão devido à grande quantidade de verticais que podem medir.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

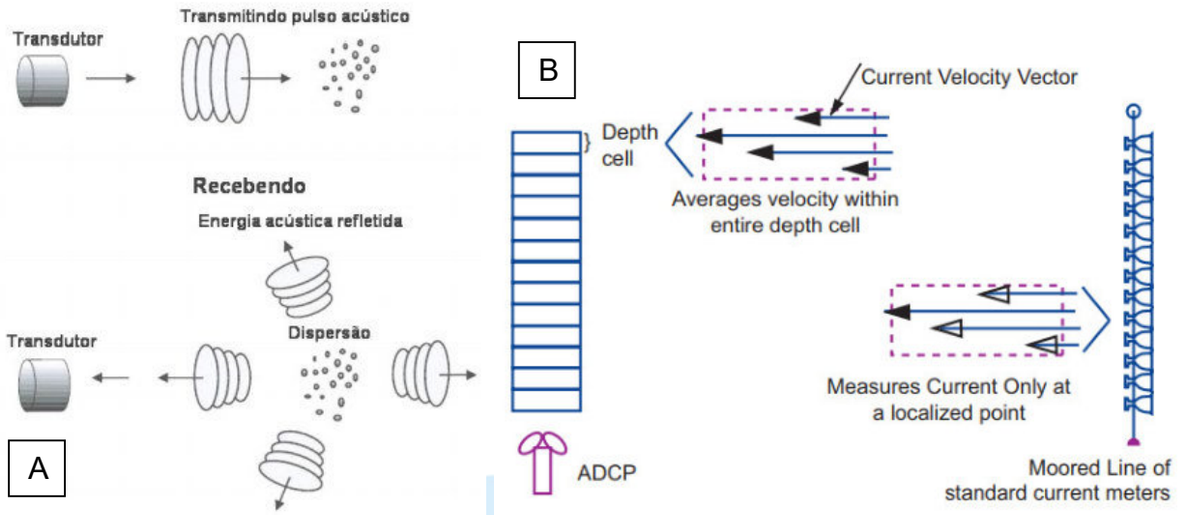


Figura 5 – Aquisição de velocidades por meio do efeito Doppler (Figura A); Comparativo entre medições por meio de sensores ADCP e molinete hidrométrico (Figura B).

6. AMOSTRAGEM SEDIMENTO

6.1. Metodologia para Amostragem de Sedimentos

A amostragem de sedimentos é feita com o objetivo de se obter a descarga sólida, ou seja, a quantidade de sedimentos que passa em uma dada seção por unidade de tempo, para tanto deve-se obter amostras representativas daquela seção do curso, empregando-se equipamentos padronizados e metodologias pré-definidas. Como o sedimento transportado pelo rio pode estar tanto em forma suspensa, quanto sendo arrastada no leito, são realizados dois tipos de amostragens distintas. Amostragens de sedimento em suspensão e Amostragens de sedimentos de fundo.

6.2. Amostragens de sedimentos em suspensão

As amostragens de sedimentos em suspensão podem ser realizadas pelo método de igual incremento de descarga (IID) ou método de igual incremento de largura (IIL). No primeiro toma-se a vertical com maior velocidade medida como base para se amostrar as demais. O segundo, toma-se as verticais a serem amostradas conforme a soma das vazões em incrementos de 10%, 30%, 50%, 70% e 90% da vazão total. Os amostradores das coletas de água são do tipo USDH 48 ou USDH-59 para profundidades até 4,5 m e tipo USD-59 para profundidades maiores.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

6.3. Amostragem de sedimentos do leito

As amostragens do sedimento do leito são efetuadas nas mesmas posições estabelecidas nos métodos IIL e IID. Para amostragens do tipo IIL, amostra-se a metade das verticais onde foram coletadas amostras de sedimento em suspensão pelo método IIL. Caso empregado metodologia do IID todas as verticais são amostradas. Quando o amostrador é lançado e não retorna com amostrada devido o leito ser rochoso, a vertical é considerada sem amostragem. Casos onde todo o leito é rochoso toma-se amostras próximo às margens.

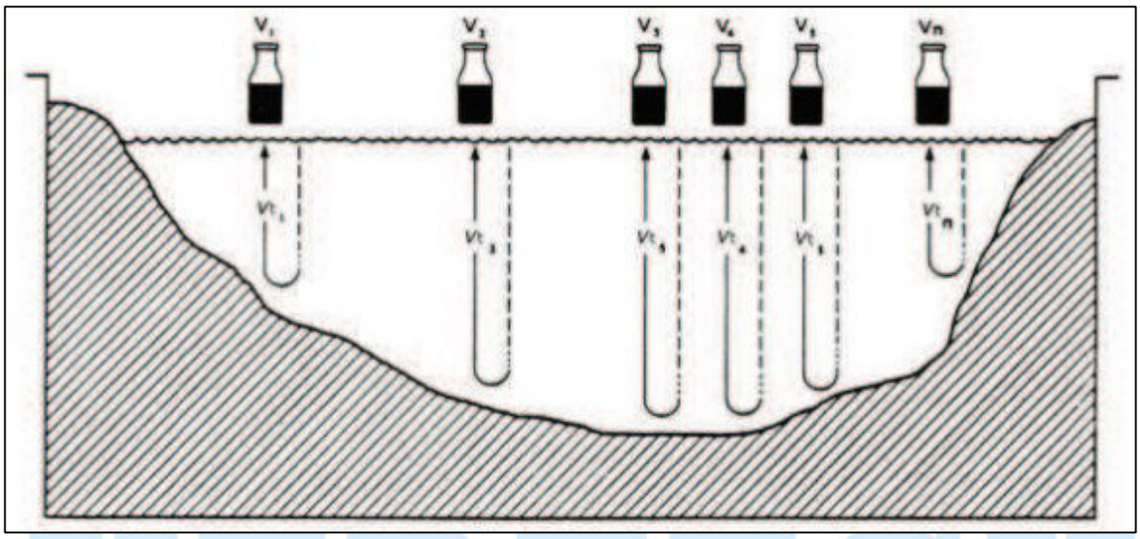


Figura 6 – Ilustração de amostragem de sedimento em suspensão por meio do incremento da descarga.

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

7. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS

7.1. Estação: PCH CANTU 2 JUSANTE

Data: 07/04/2024

Serviços executados na 1ª Campanha de 2024:

- Cota média: 358 cm;
- Nivelamento das réguas linimétricas;
- Limpeza da seção;
- Manutenção preventiva no posto telemétrico;
- Testes dos equipamentos;
- Limpeza dos equipamentos;
- Não foi possível realizar a medição hidrométrica por falta de fluxo.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

Figura 7 - Imagens obtidas durante os serviços de hidrometria PCH Cantu 2 Jusante dia 07/04/2024.

7.2. Resumo Descarga Líquida – PCH CANTU 2 JUSANTE

Tabela 2: Apresentação do histórico das medições de descarga líquida. Resultados provenientes do cálculo de descarga sólida pelo método Colby disponibilizados pelo HIDRO 1.4.

Tabela 2. Histórico de Medições de Descarga Líquidas e Sólidas

PCH CANTÚ 2 JUSANTE (64773890)									
Nº	Data	Cota (cm)	Vazão (m^3/s)	Área (m^2)	Vel. (m/s)	Larg. (m)	Prof. (m)	Conc. (ppm)	Desc. Sól T/dia
*31	08/04/2022	192	11,8	42	0,28	41,3	1,02	12,56	24,12
*32	06/07/2022	186	10,1	39,3	0,26	42	0,94	5,66	11,34
*33	25/11/2022	211	27,3	53,7	0,51	42	1,28	1,16	19,86
*34	29/12/2022	150	1,98	6,27	0,032	39	0,16	10,66	8,66
35	15/04/2023	200	21,3	49,8	0,428	44,79	1,11	9,00	46,89
36	01/06/2023	2,00	19,9	46,3	0,432	40,29	1,14	8,20	19,72

(-)Aguardando laudos (*)Antiga prestadora

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 789
Mov. 7

7.3. Fichas de Campo – 07/04/2024

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA

Código: 64773890	Data: 07/08/24
Estação: PCH Cantu IV - Jusante	
Município: Nova Cantu	UF: P.R

Rio: Rio Cantu	Bacia:
Latitude:	Longitude:
Equipe/Técnicos: Ruaddo / Luis.	

	Hora Inicial:	16:00	Cota da régua Inicial (cm):	1,44
	Hora Final:	16:15	Cota da régua Final (cm):	1,44

Observações: - Telemetria => realizada 10K

MEDIÇÃO DE VAZÃO	SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO
Equipamentos:	Equipamentos:
Seção de Medição:	Número de Amostras:

Observações: - Foi feita pintura => madeiras e RN's.
- Foi instalado e reinstalado => lance (régua: 0A2 / 2A3).

Situação	Boa	Ruim
Estado Geral	X	
Limpeza	X	
Acesso	X	
Réguas	X	
Pluviômetro	X	
Cercado/ Abrigo	X	
Exposição	X	
Rns	X	
Margens	X	
Seção de Medição	X	
PI-PF	X	
Instalação do Sensor de Nível		

Serviços Realizados

- [X] nivelamento de réguas.
- [X] instalação/ reinstalação de réguas.
- [ ] instalação/ reinstalação de PI/PF.
- [ ] instalação/reinstalação de RN.
- [ ] desassorearemento de réguas.
- [X] limpeza da área próxima às réguas (capina).
- [ ] levantamento da seção transversal.
- [ ] orientação ao zelador.
- [ ] inspeção e limpeza da PCD.
- [X] inspeção e limpeza do pluviômetro.
- [ ] reforma do cercado/ abrigo.
- [ ] atualização da ficha descritiva.
- [ ] medição de descarga líquida.
- [ ] medição de descarga sólida em suspensão.
- [ ] medição de descarga sólida de fundo.

Observações: Devido à escassez hídrica e manutenção das máquinas (turbinas), não foi possível liberar uma vazão considerável para realizar a atividade em si (medição de vazão).

Ass: Hélio Oliveira

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA (Continuação)

Estação: PCH Conto IV - Jusante	Código: 64773890	Data: 07/04/28

SEÇÃO DE RÉGUAS E RRNN

SEÇÃO DE RÉGUAS E RRNN			REFERÊNCIAS DE NÍVEL (mm)	
L1 (0 A 2)	L2 (2 A 3)	L3 (3 A 4)	RN: 01 => 8,354	RN: 02 => 11,203
L4 (4 A 5)	L5	L6	RN:	RN:
L7	L8	L9	RN:	RN:

Observações: - Foi feito instalação e reinstalação de réguas
=> Lance: (0 A 2 / 2 A 3)

NIVELAMENTO

PONTO	RÉ	VANTE	PLANO DE REF.	COTA	ERRO
RN => 03	0,440		11,643	11,203	0
RN => 01	1,089	3,299	9,433	8,344	-10
P => AUX => 02	0,278	4,529	5,182	4,904	
L4 (4 A 5) => 05		0,182		5,000	0
L3 (3 A 4) => 04		1,184		3,998	-2
L2 (2 A 3) => 03		2,183		2,999	-1
L1 (0 A 2) => 02		3,183		1,999	-1
NA		3,747		1,435	
Cota NA => 1,435m					
Horas => 15:33hs					

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

7.4. Estação: PCH CANTU 2 MONTANTE 1

Data: 05/04/2024

Serviços executados na 1ª Campanha de 2024:

- Cota média: 78 cm
- Medição de descarga líquida pelo molinete hidrométrico;
- Coleta de sedimentos em suspensão e de fundo utilizando o método de Igual Incremento de Descarga (IID), com o amostrador DH-48.
- Nivelamento das réguas linimétricas;
- Limpeza da seção;
- Manutenção preventiva no posto telemétrico;
- Testes dos equipamentos;

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 793
Mov. 7

Figura 8 - Imagens obtidas durante os serviços de hidrometria PCH Cantu 2 Montante 1 dia 05/04/2024.

7.5. Resumo Descarga Líquida – PCH Cantu 2 Montante 1

Tabela 2: Apresentação do histórico das medições de descarga líquida. Resultados provenientes do cálculo de descarga sólida pelo método Colby disponibilizados pelo HIDRO 1.4.

Tabela 2. Histórico de Medições de Descarga Líquidas e Sólidas

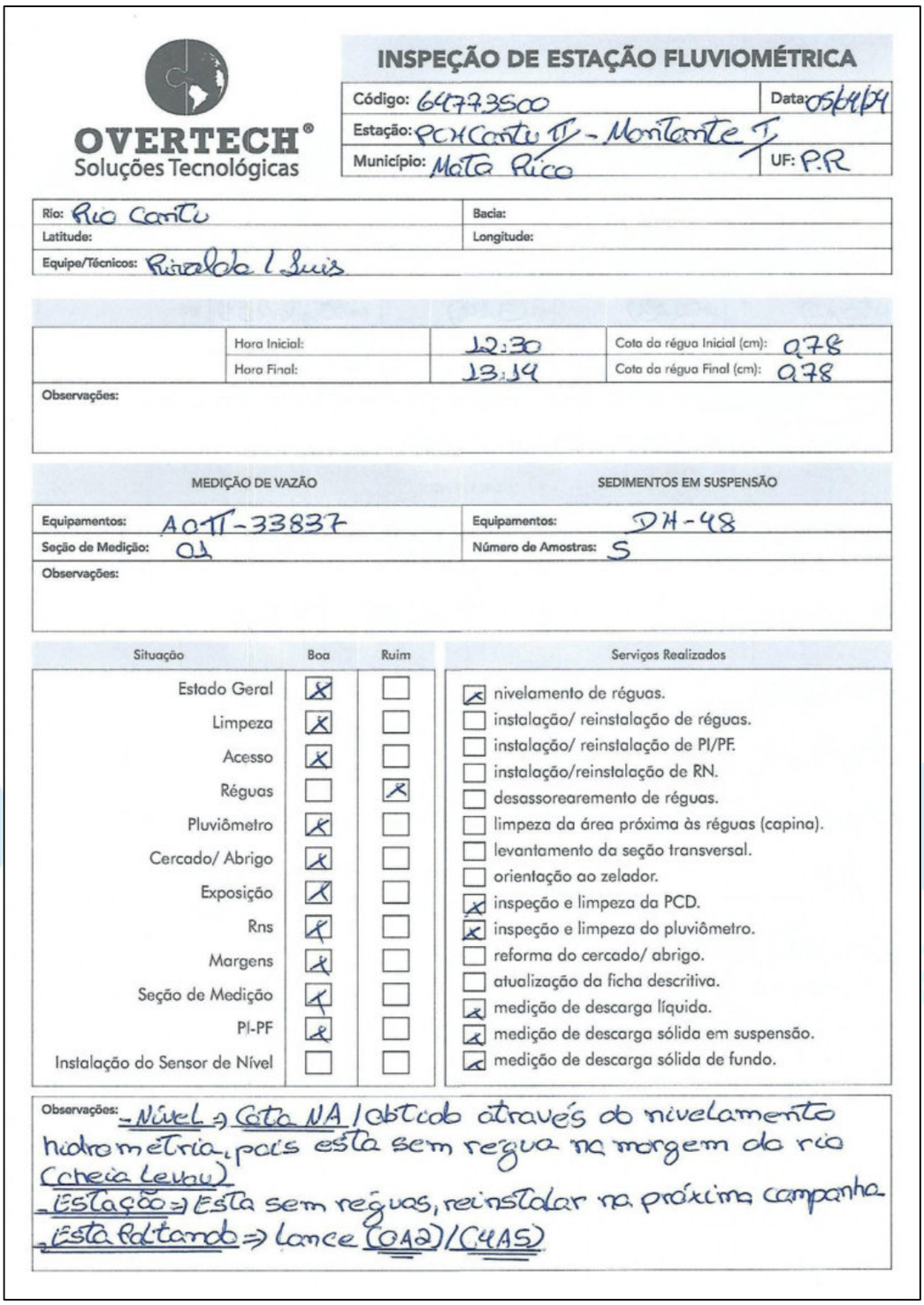
PCH CANTU 2 MONTANTE 1 (64773500)									
Nº	Data	Cota (cm)	Vazão (m^3/s)	Área (m^2)	Vel. (m/s)	Larg. (m)	Prof. (m)	Conc. (ppm)	Desc. Sól T/dia
*31	11/04/2022	104	9,39	34,5	0,27	40,0	0,86	4,02	8,74
*32	08/07/2022	89	5,41	24,6	0,22	37,0	0,67	3,40	4,17
*33	26/11/2022	98	6,29	30,5	0,21	41,0	0,74	7,56	8,00
*34	30/12/2022	80	3,34	21,4	0,16	37,0	0,58	7,40	3,75
35	13/04/2023	86	4,50	26,4	0,17	38,6	0,68	7,00	4,76
36	03/06/2023	70	2,78	22,4	0,12	37,5	0,59	2,00	0,92
37	28/10/2023	298	131,8	113,3	1,16	42,6	2,65	57,6	1644,8
38	09/12/2023	222	66,2	77,9	0,84	42,4	1,83	123,2	1315,8
39	05/04/2024	78	4,45	25,8	0,69	37,5	0,69	-	-

(-)Aguardando laudos (*)Antiga prestadora

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

FICHAS DE CAMPO – 05/04/2024



OVERTECH® Soluções Tecnológicas

INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA

Código: 64773500	Data: 05/04/24
Estação: PCH Cantu IV - Montante T.	
Município: Mata Rico	UF: P.R
Rio: Rio Cantu	Bacia:
Latitude:	Longitude:
Equipe/Técnicos: Rivaldo / Luis	
Hora Inicial: 12:30	Cota da régua Inicial (cm): 078
Hora Final: 13:14	Cota da régua Final (cm): 078
Observações:	

MEDIÇÃO DE VAZÃO		SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO	
Equipamentos:	AOTT-33837	Equipamentos:	DH-48
Seção de Medição:	01	Número de Amostras:	5
Observações:			

Situação	Boa	Ruim
Estado Geral	X	
Limpeza	X	
Acesso	X	
Réguas		X
Pluviômetro	X	
Cercado/ Abrigo	X	
Exposição	X	
Rns	X	
Margens	X	
Seção de Medição	X	
PI-PF	X	
Instalação do Sensor de Nível		

Serviços Realizados

- [x] nivelamento de réguas.
- [ ] instalação/ reinstalação de réguas.
- [ ] instalação/ reinstalação de PI/PF.
- [ ] instalação/reinstalação de RN.
- [ ] desassorearemento de réguas.
- [ ] limpeza da área próxima às réguas (capina).
- [ ] levantamento da seção transversal.
- [ ] orientação ao zelador.
- [x] inspeção e limpeza da PCD.
- [x] inspeção e limpeza do pluviômetro.
- [ ] reforma do cercado/ abrigo.
- [ ] atualização da ficha descritiva.
- [x] medição de descarga líquida.
- [x] medição de descarga sólida em suspensão.
- [x] medição de descarga sólida de fundo.

Observações: -Nível ⇒ Cota NA / obtido através do nivelamento hidrometria, pois está sem regua na margem do rio (cheia leve)
-Estação ⇒ Esta sem réguas, reinstalar na próxima campanha
-Está faltando ⇒ Lance (QA2)/(QAS)

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA (Continuação)

Estação: PCH Cantu I - Montante I | Código: 64773500 | Data: 05/04/24

SEÇÃO DE RÉGUAS E RRNN

SEÇÃO DE RÉGUAS E RRNN			REFERÊNCIAS DE NÍVEL (mm)	
L1 (6A2)	L2 (2A3)	L3 (3A4)	RN: 03 => 10,455	RN:
L4 (4A5)	L5	L6	RN:	RN:
L7	L8	L9	RN:	RN:

Observações: - Estação: Esta sem réguas => reinstalar na próxima campanha.
- Esta faltando => Lance (6A2) / (4A5).

NIVELAMENTO

PONTO	RÉ	VANTE	PLANO DE REF.	COTA	ERRO
RN => 03	0,663		11,118	10,455	0
P => AUX => 01	0,213	3,960	7,371	7,158	
L4 (4A5) => 05		N/D		N/D	
L3 (3A4) => 04		3,373		3,998	-2
L2 (2A3) => 03	2,660	4,365	5,666	3,006	+6
NA		4,882		0,784	
Cota NA => 0,78 cm					
Horas => 16:18 hs					

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

Estação: PCH Cantu IV - Montante | Código: 64773500
Município: Mato Rico | UF: PR | Folha: 01/02
Rio: Rio Cantu | Data: 05/04/24
Equipe: Ruraldo / Luis

COTA MÉDIA (m)	DESCARGA LÍQUIDA (m³/s)	ÁREA (m²)	LARGURA (m)	PROFUNDIDADE MÉDIA (m)	VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	Nº VERTICAIS	SEÇÃO DE MEDIÇÃO
0,78	4,454	25,80	37,50	0,69	0,173	20	01

COTA (cm) - INICIAL	COTA (cm) - FINAL	HORA - INICIAL	HORA - FINAL	PI - NA	NA - PF	MARGEM INICIAL		MÉTODO DE CALC.		LASTRO
0,78	0,78	12:30	13:14	Ø	Ø	MD	(ME)	(MEIA SEC.)	SEC. MÉDIA	

DADOS DO MOLINETE				EQUAÇÃO V = A x N + B		TIPO DE MEDIÇÃO	
MARCA/MODELO	HÉLICE	ROT.	LIMITE (L)	A1 (N<=L): 0,260	B1 (N<=L): 0,013	BARCO	PONTE
ADTL-33837-33602	1		14,414	A2 (N>L): ———	B2 (N>L): ———	(A VAU)	

COMENTÁRIOS: - Nível => Cota NA / Obtido através do nivelamento hidrometrica, pois esta sem régua na margem do rio (Cheia Leve06)

VERT.	DIST. (m)	LARGURA (m)	PROF. (m)	Nº PTOS	POS. MOL. (m)	TOQUE	TEMPO (s)	VELOC. (m/s)	VELOC. MÉD. (m/s)	ÁREA (m²)	VAZÃO (m³/s)
01	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	50				
02	2,00	2,00	0,28	1	0,17	34	50				
03	4,00	2,00	0,36	1	0,22	30	50				
04	6,00	2,00	0,86	2	0,17 0,69	35 29	50				
05	8,00	2,00	0,86	2	0,17 0,69	36 27	50				
06	10,00	2,00	0,87	2	0,17 0,70	24 15	50				
07	12,00	2,00	0,86	2	0,17 0,69	31 26	50				
08	14,00	2,00	0,82	2	0,16 0,66	46 33	50				
09	16,00	2,00	0,87	2	0,17 0,70	41 34	50				
10	18,00	2,00	0,86	2	0,17 0,69	26 18	50				
11	20,00	2,00	0,81	2	0,16 0,65	49 30	50				
12	22,00	2,00	0,88	2	0,18 0,70	28 21	50				
									TOTAL		

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

AMOSTRAGEM DE SEDIMENTOS

OVERTECH Soluções Tecnológicas

Estação	PCH Cantú 2 Montante	Cod.	64773500
Rio	Rio Cantu	Data	4/5/2024
Município	Mato Rico	Técnico	Rivaldo / Luis

Amostragem de Sedimentos em Suspensão - Igual Incremento de Descaga

Hora	Cota	Vazão	Área	Largura	Vel. Méd.	Prof. Méd.	Amostrador	Ar (C°)	Água (C°)
13:32	1	4.454	25.80	37.50	0.173	0.69	DH-48	27.6°	25.6

Verticais Amostradas

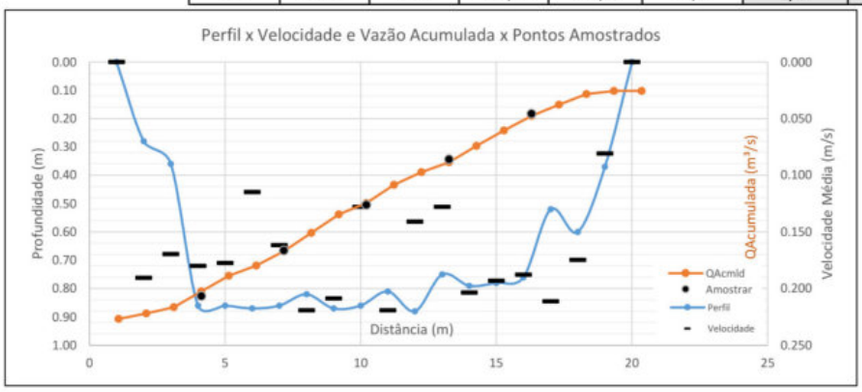
Descarga Acumulada (m³/s)				Vertical de Coleta (m)			
	Q Total	Icmtl	Q Acmld	Nº Vert	Vertical	Distância	Prof.
QT x 0,10	4.454	0.10	0.445	1	4	6	0.9
QT x 0,30	4.454	0.30	1.336	2	7	12	0.9
QT x 0,50	4.454	0.50	2.227	3	10	18	0.9
QT x 0,70	4.454	0.70	3.118	4	13	24	0.8
QT x 0,90	4.454	0.90	4.008	5	16	30	0.8

Volume Amostrado

Tempo de Amostragem

Tempo para coleta do volume escolhido, definido para cada bico, calculado pela velocidade média da vertical e considerado percurso. Escolher o bico que melhor se apilca à vertical a ser amostrada.

Volume por Vertical		Vertical	Vm (m/s)	Prof. (m)	Tempo de Trajeto por Bico			Bico Escolhido	Tempo Gasto (s)
					1/8"	3/16"	1/4"		
400	ml	4	0.180	0.86	124,8s	124,8s	70,2s	1/4"	71.5
Volume Total		7	0.162	0.86	312,5s	138,9s	78,1s	1/4"	79.3
		10	0.128	0.86	395,5s	175,8s	98,9s	1/4"	100.1
2000	ml	13	0.128	0.75	395,5s	175,8s	98,9s	1/4"	100.3
		16	0.188	0.76	269,1s	119,6s	67,3s	1/4"	68.5



Amostragem de Material do Leito

Tipo da Coleta	Indireta	Verticais		4	10	16	
Amostragem	3 Pontos	Distância		6.00	18.00	30.00	
Amostrador	Petersen	Prof.		0.86	0.86	0.76	
		Coleta					

R - Rocha
C - Coleta
☑ Leito Rochoso Coletado na Margem

Observações

MD= Areia / Coleta realizada
ME= Areia / Coeta realizada

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

7.6. Estação: PCH CANTU 2 RIO BRANCO

Data: 04/04/2024

Serviços executados na 1ª Campanha de 2024:

- Cota média: 120 cm
- Medição de descarga líquida pelo molinete hidrométrico;
- Nivelamento das réguas linimétricas;
- Limpeza da seção;
- Manutenção preventiva no posto telemétrico;
- Testes dos equipamentos;

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

Figura 9 - Imagens obtidas durante os serviços de hidrometria PCH Cantu 2 Rio Branco no dia 04/04/2024.

7.7 Resumo Descarga Líquida – PCH Cantu 2 Rio Branco

Tabela 3: Apresentação do histórico das medições de descarga líquida. Resultados provenientes do cálculo de descarga sólida pelo método Colby disponibilizados pelo HIDRO 1.4.

Tabela 3. Histórico de Medições de Descarga Líquidas e Sólidas

PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (64773750)									
Nº	Data	Cota (cm)	Vazão (m^3/s)	Área (m^2)	Vel. (m/s)	Larg. (m)	Prof. (m)	Conc. (ppm)	Desc. Sól T/dia
32	09/04/2022	134	0,54	14,6	0,040	19,0	0,77	-	-
33	07/07/2022	131	0,37	12,1	0,080	21,0	0,58	-	-
34	27/11/2022	135	0,65	16,8	0,040	18,6	0,9	-	-
35	29/12/2022	130	0,36	11,5	0,030	18,0	0,64	-	-
36	14/04/2023	132	0,273	13,3	0,021	18,0	0,74	-	-
37	04/06/2023	127	0,244	13,6	0,018	18,0	0,76	-	-
38	08/12/2023	205	13,40	29,3	0,457	21,6	1,35	-	-
39	04/04/2024	120	0,00	14,5	0,000	17,0	0,85	-	-

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

FICHAS DE CAMPO – 04/04/2024

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA

Código: 64773750		Data: 04/04/24	
Estação: PCH Santa Fé - Rio Branco			
Município: Laranjal		UF: PR	
Rio: Rio Branco		Bacia:	
Latitude:		Longitude:	
Equipe/Técnicos: Ricardo / Luis			
	Hora Inicial:	16:43	Cota da régua Inicial (cm): 120
	Hora Final:	16:57	Cota da régua Final (cm): 120
Observações:			

MEDIÇÃO DE VAZÃO		SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO	
Equipamentos:	ADCP-33837	Equipamentos:	NID
Seção de Medição:	02	Número de Amostras:	NID
Observações:			

Situação	Boa	Ruim
Estado Geral	☒	☐
Limpeza	☒	☐
Acesso	☒	☐
Réguas	☒	☐
Pluviômetro	☒	☐
Cercado/ Abrigo	☒	☐
Exposição	☒	☐
Rns	☒	☐
Margens	☒	☐
Seção de Medição	☒	☐
PI-PF	☒	☐
Instalação do Sensor de Nível	☐	☐

Serviços Realizados

- ☒ nivelamento de réguas.
- ☐ instalação/ reinstalação de réguas.
- ☐ instalação/ reinstalação de PI/PF.
- ☐ instalação/reinstalação de RN.
- ☐ desassorearemento de réguas.
- ☐ limpeza da área próxima às réguas (capina).
- ☐ levantamento da seção transversal.
- ☐ orientação ao zelador.
- ☐ inspeção e limpeza da PCD.
- ☒ inspeção e limpeza do pluviômetro.
- ☐ reforma do cercado/ abrigo.
- ☐ atualização da ficha descritiva.
- ☒ medição de descarga líquida.
- ☐ medição de descarga sólida em suspensão.
- ☐ medição de descarga sólida de fundo.

Observações:

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA (Continuação)

Estação: PCH Cantu IV - Rio Branco	Código: 64773750	Data: 04/04/24

SEÇÃO DE RÉGUAS E RRNN

SEÇÃO DE RÉGUAS E RRNN			REFERÊNCIAS DE NÍVEL (mm)	
L1 (0 A 3)	L2 (3 A 4)	L3 (4 A 5)	RN: 01 = 6772	RN: 02 = 5513
L4	L5	L6	RN:	RN:
L7	L8	L9	RN:	RN:
Observações:				

NIVELAMENTO

PONTO	RÉ	VANTE	PLANO DE REF.	COTA	ERRO
RN=01	9223		6,995	6,772	0
RN=02		1480		5,515	+2
L(3 4 A 5)=05		1,995		5,000	0
L(2 3 A 4)=04		2,997		3,998	-2
L(1 0 A 3)=03		3,990		3,005	+5
Cota NA = 1,20m					
Horas = 17:00hs					

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

Estação: PCH Cantu II - Rio Branco | Código: 64773750
Município: Laranjal | UF: PR | Folha: 01/02
Rio: Rio Branco | Data: 04/04/24
Equipe: Rivaldo / Luis

COTA MÉDIA (m)	DESCARGA LÍQUIDA (m³/s)	ÁREA (m²)	LARGURA (m)	PROFUNDIDADE MÉDIA (m)	VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	Nº VERTICAIS	SEÇÃO DE MEDIÇÃO
1,20	9000	14,52	17,00	0,85	0,00	18	01

COTA (cm) - INICIAL/FINAL		HORA - INICIAL/FINAL		PI - NA	NA - PF	MARGEM INICIAL		MÉTODO DE CALC.		LASTRO
1,20	1,20	16:43	16:57	Ø	Ø	MD	(ME)	(MEIA SEC)	SEC. MÉDIA	

DADOS DO MOLINETE				EQUAÇÃO V = A x N + B		TIPO DE MEDIÇÃO	
MARCA/MODELO	HÉLICE	ROT.	LIMITE (L)	A1 (N<=L): 0,261	B1 (N<=L): 0,130	BARCO	PONTE
ADTT-338371-33602		1	14,414	A2 (N>L): ———	B2 (N>L): ———	(A VAU)	

COMENTÁRIOS: - Medição de vazão: Foi feito batimetria (rio praticamente não corre).

VERT.	DIST. (m)	LARGURA (m)	PROF. (m)	Nº PTOS	POS. MOL. (m)	TOQUE	TEMPO (s)	VELOC. (m/s)	VELOC. MÉD. (m/s)	ÁREA (m²)	VAZÃO (m³/s)
01	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	50				
02	1,00	1,00	0,66	2	0,13 0,53	0 0	50				
03	2,00	1,00	0,80	2	0,16 0,64	0 0	50				
04	3,00	1,00	0,90	2	0,18 0,82	0 0	50				
05	4,00	1,00	0,95	2	0,19 0,76	0 0	50				
06	5,00	1,00	1,00	2	0,20 0,80	0 0	50				
07	6,00	1,00	1,07	2	0,21 0,86	0 0	50				
08	7,00	1,00	1,24	2	0,25 0,99	0 0	50				
09	8,00	1,00	1,26	2	0,25 1,01	0 0	50				
10	9,00	1,00	1,19	2	0,24 0,95	0 0	50				
11	10,00	1,00	0,90	2	0,18 0,72	0 0	50				
12	11,00	1,00	0,93	2	0,19 0,74	0 0	50				
									TOTAL		

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA (Continuação)

Folha: 02

Estação: PCH Coronel J. - Rio Branco | Código: 64773750 | Data: 04/04/24

VERT.	DIST. (m)	LARGURA (m)	PROF. (m)	Nº PTOS	POS. MOL. (m)	TOQUE	TEMPO (s)	VELOC. (m/s)	VELOC. MÉD. (m/s)	ÁREA (m²)	VAZÃO (m³/s)
13	12,00	1,00	1,00	2	0,20 0,80	C C	50				
14	13,00	1,00	0,87	2	0,17 0,70	C C	50				
15	14,00	1,00	0,76	2	0,15 0,61	C C	50				
16	15,00	1,00	0,64	2	0,13 0,51	C C	50				
17	16,00	1,00	0,35	1	0,21	C	50				
18	17,00	1,00	0,00	1	0,00	O	50				

OVERTECH Soluções Tecnológicas

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 804
Mov. 7

7.7. Monitoramento Qualidade de Água

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUA (MQA)

Estação / Local:	Código:	Data
Brennand - Pch Conto 2 - reservatório		7-04-2024

Rio:		Bacia:	
Município-UF:		Latitude: -24.74810610	Longitude: -52.47020920
Equipe / Técnicos:	Rivaldo e Luis Fernando		

Hora		Cota da régua (m)		Céu	Chuva nas últimas 24hs
Inicial: 10:20	Final: 11:40	Inicial:	Final:	☑ Nublado ☐ Parcialmente Nublado ☐ Limpo ☐ Chuvoso	☐ Sim ☑ Não

Disco de Secchi Prof. (m)	1,45 (Desaparecimento)	1,10 (Aparecimento)	Média de Transparência Tr (m)	1,27 (Desap. + Apar. / 2)	Profundidade Máxima Z (m)	3,93 (Prof. max. da vertical)	Temperatura Ar (°C)	30,1 °C

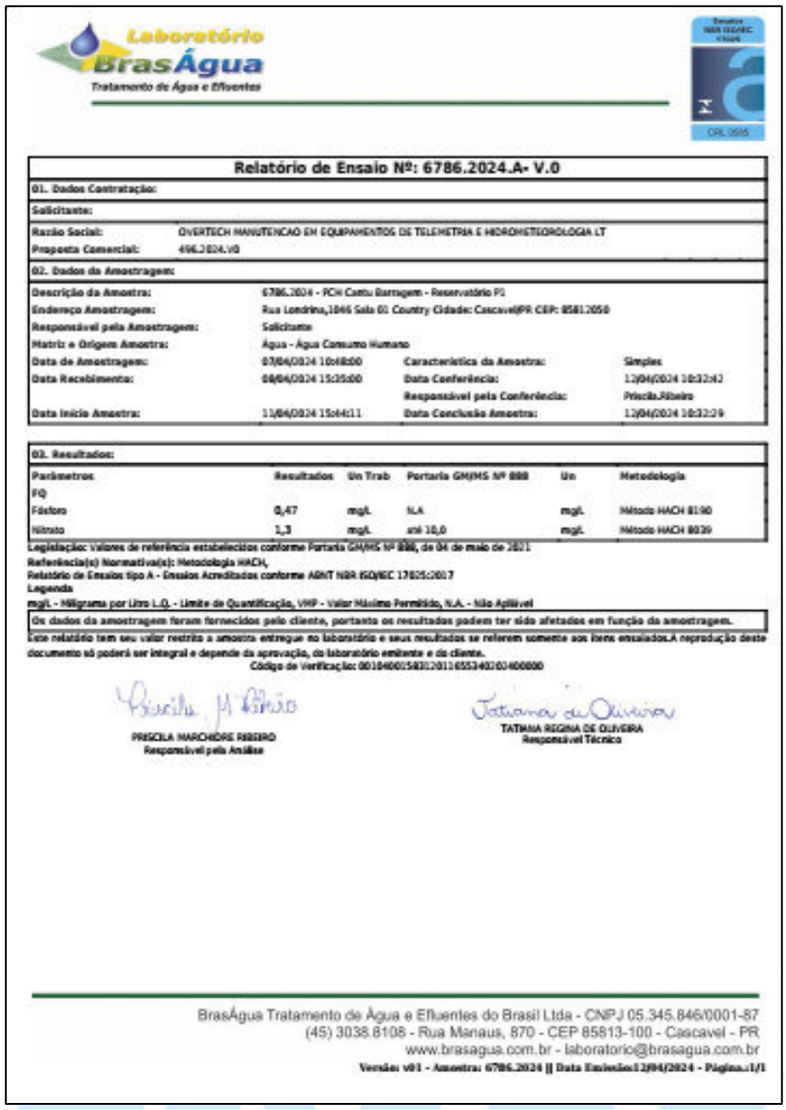
Ponto 1:	1,27	X 0,54=	0,69	Ponto 2: [(	1,27	X 3) +	3,93	]/2=	3,87	Ponto 3:	3,93	- 0,30 =	3,63

Ponto	Profundidade (m)	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (mS/cm)	Salinidade (ppt)	TDS (mg/l)	HDO (mg/l)	HDO (% Sat)	Turbidez (NTU)	Hora	———	Garrafa (Nº)
01	0,69	27,6	6,39	63,5	//	//	4,6	59,2	//	10:48		P1
					|	|			|			P1
												P1
02	3,87	29,4	6,15	62,9	//	//	4,3	54,6	//	11:03		P2
					|	|			|			P2
												P2
03	3,63	27,3	6,29	62,3	//	//	4,4	55,8	//	11:13		P3
					|	|			|			P3
												P3

Observações: Vento forte.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.



Laboratório BrasÁgua
Tratamento de Água e Efluentes

Relatório de Ensaio Nº: 6786.2024.A- V.0

01. Dados Contratação:

Solicitante:

Razão Social:	OVERTECH MANUTENCAO EM EQUIPAMENTOS DE TELEMETRIA E HIDROMETEOROLOGIA LT
Proposta Comercial:	496.2024.V0

02. Dados da Amostragem:

Descrição da Amostra:	6786.2024 - PCH Cantu Barragem - Reservatório P1		
Endereço Amostragem:	Rua Londrina,1046 Sala 01 Country Cidade: Cascavel/PR CEP: 85812050		
Responsável pela Amostragem:	Solicitante		
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Consumo Humano		
Data de Amostragem:	07/04/2024 10:48:00	Característica da Amostra:	Simples
Data Recebimento:	08/04/2024 15:35:00	Data Conferência:	12/04/2024 18:32:43
		Responsável pela Conferência:	Priscila.Ribeiro
Data Início Amostra:	11/04/2024 15:44:11	Data Conclusão Amostra:	12/04/2024 18:32:29

03. Resultados:

Parâmetros	Resultados	Un Trab	Portaria GM/MS Nº 888	Un	Metodologia
FQ					
Fósforo	0,47	mg/L	N.A	mg/L	Método HACH 8190
Nitrato	1,3	mg/L	até 10,0	mg/L	Método HACH 8039

Legislação: Valores de referência estabelecidos conforme Portaria GM/MS Nº 888, de 04 de maio de 2021
Referência(s) Normativa(s): Metodologia HACH,
Relatório de Ensaios tipo A - Ensaios Acreditados conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017
Legenda
mg/L - Miligrama por Litro L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente, portanto os resultados podem ter sido afetados em função da amostragem.
Este relatório tem seu valor restrito a amostra entregue no laboratório e seus resultados se referem somente aos itens ensaiados.A reprodução deste documento só poderá ser integral e depende da aprovação, do laboratório emitente e do cliente.
Código de Verificação: 00104000583120116553402024000000

PRISCILA MARCHIORE RIBEIRO
Responsável pela Análise

TATIANA REGINA DE OLIVEIRA
Responsável Técnico

BrasÁgua Tratamento de Água e Efluentes do Brasil Ltda - CNPJ 05.345.846/0001-87
(45) 3038.8108 - Rua Manaus, 870 - CEP 85813-100 - Cascavel - PR
www.brasagua.com.br - laboratorio@brasagua.com.br
Versão: v01 - Amostra: 6786.2024 || Data Emissão:12/04/2024 - Página:1/1

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

A3Q LABS

CNPJ: 05 642 544 0001 70

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre | Cascavel - PR
45 3333-6000

Ensaios ABNT NBR ISO/IEC 17025 CRL 0298

Dados do Solicitante

Solicitante:		CNPJ/CPF:
BRASAGUA - TRATAMENTO DE AGUA E EFLUENTES DO BRASIL LTDA		05.345.846/0001-87
Endereço:		CEP:
R MANAUS,870		85813100
Cidade:	Estado:	Responsável pela solicitação: / Telefone:
CASCAVEL	PR	PRISCILA / JORRAINE — (45) 3038-8108

Validador do relatório

Página 1 de 1 13/04/2024 Emissão

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor:				Remessa:
OVERTECH MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS DE TELEMETRIA E HIDROMETEOROLOGIA				NI
Descrição da amostra (Tipo):			Lote:	Lacre:
ÁGUA CONSUMO HUMANO			NA	NA
Ponto de coleta:			Resp. coleta:	
PCH CANTU - RESERVATÓRIO P1 -			SOLICITANTE	
Fabricação:	Validade:	Coleta:	Temp. Coleta:	Fabricante:
NA	NA	07/04/2024 10:48	NA	OVERTECH MANUTENÇÃO EM EQUIPAMEN

Dados Laboratório

Ordem Serviço:	Código da amostra:	Número da requisição:	Resp. coleta:	
10317653	4255FQ24	NI	NA	
Recebimento:	Etiqueta:	Temp. recebimento:	Condições da amostra:	
08/04/2024 15:10	NA	5.3°C	NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 10.317.653A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) CLOROFILA A	2,86	µg/L	Sem Valor de Referência	0,1	08-04-2024	10-04-2024
(2) NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL	0,04	mg/L de N-NH3	Sem Valor de Referência	0,02	08-04-2024	13-04-2024

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 Method 10200 H

(2) PE FQ 001

Informações adicionais:

(a) Portaria GM/MS Nº 888, de 04 de maio de 2021, que altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº5, de 28 de setembro de 2017

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.
Quando o laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Documento assinado eletronicamente por **MICHELE TAVARES LARA**, Signatária Ensaios Físico Químicos, CPF **070.383.889-08**, CRQ Nº 09403950, Data: 13/04/2024 17:07:16

Signatários autorizados

Angélica Regina Cappellari | CRBio: 130384/07-D
Eleone Aparecida Tozo Guzi | CRBio: 45642/07-D
Juliana Moço Corrêa | CRBio: 50630/07-D
Michele Tavares Lara | CRQ: 09403950
Marco Antonio Largura | CRF: 6636 - PR
Responsável Técnico do Laboratório

DQ 087 Revisão 8 - 24/01/2024 Relatório de Ensaios

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código MTAzMTc2NT e a série N8NDI1NUZRMjR8MA==

www.a3q.com.br

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

Laboratório BrasÁgua
Tratamento de Água e Efluentes

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0585

Relatório de Ensaio Nº: 6787.2024.A- V.0

01. Dados Contratação:

Solicitante:

Razão Social:	OVERTECH MANUTENCAO EM EQUIPAMENTOS DE TELEMETRIA E HIDROMETEOROLOGIA LT
Proposta Comercial:	496.2024.V0

02. Dados da Amostragem:

Descrição da Amostra:	6787.2024 - PCH Cantu Barragem - Reservatório P2		
Endereço Amostragem:	Rua Londrina,1046 Sala 01 Country **Cidade**: Cascavel/PR **CEP**: 85812050		
Responsável pela Amostragem:	Solicitante		
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Consumo Humano		
Data de Amostragem:	07/04/2024 11:01:00	**Característica da Amostra:**	Simples
Data Recebimento:	08/04/2024 15:35:00	**Data Conferência:**	12/04/2024 10:32:48
		Responsável pela Conferência:	Priscila.Ribeiro
Data Início Amostra:	11/04/2024 15:44:11	**Data Conclusão Amostra:**	12/04/2024 10:32:29

03. Resultados:

Parâmetros	Resultados	Un Trab	Portaria GM/MS Nº 888	Un	Metodologia
FQ					
Fósforo	0,42	mg/L	N.A	mg/L	Método HACH 8190
Nitrato	1,2	mg/L	até 10,0	mg/L	Método HACH 8039

Legislação: Valores de referência estabelecidos conforme Portaria GM/MS Nº 888, de 04 de maio de 2021
Referência(s) Normativa(s): Metodologia HACH,
Relatório de Ensaios tipo A - Ensaios Acreditados conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017
Legenda
mg/L - Miligrama por Litro L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Apliável

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente, portanto os resultados podem ter sido afetados em função da amostragem.

Este relatório tem seu valor restrito a amostra entregue no laboratório e seus resultados se referem somente aos itens ensaiados.A reprodução deste documento só poderá ser integral e depende da aprovação, do laboratório emitente e do cliente.

Código de Verificação: 00104001583120116553502024000O0

PRISCILA MARCHIORE RIBEIRO
Responsável pela Análise

TATIANA REGINA DE OLIVEIRA
Responsável Técnico

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

A3Q LABS

CNPJ: 05 642 544 0001 70

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre | Cascavel - PR
45 3333-6000

Ensaios ABNT NBR ISO/IEC 17025 CRL 0298

Dados do Solicitante

Solicitante: BRASAGUA - TRATAMENTO DE AGUA E EFLUENTES DO BRASIL LTDA			CNPJ/CPF: 05.345.846/0001-87
Endereço: R MANAUS,870			CEP: 85813100
Cidade: CASCAVEL	Estado: PR	Responsável pela solicitação: PRISCILA / JORRAINE	Telefone: (45) 3038-8108

Validador do relatório

Página 1 de 1 13/04/2024 Emissão

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor: OVERTECH MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS DE TELEMETRIA E HIDROMETEOROLOGIA				Remessa: NI
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA CONSUMO HUMANO			Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: PCH CANTU - RESERVATÓRIO P2 -			Resp. coleta: SOLICITANTE	
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: 07/04/2024 11:01	Temp. Coleta: NA	Fabricante: OVERTECH MANUTENÇÃO EM EQUIPAMEN

Dados Laboratório

Ordem Serviço: 10317654	Código da amostra: 4256FQ24	Número da requisição: NI	Resp. coleta: NA	
Recebimento: 08/04/2024 15:10	Etiqueta: NA	Temp. recebimento: 5.3°C	Condições da amostra: NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 10.317.654A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) CLOROFILA A	5,72	µg/L	Sem Valor de Referência	0,1	08-04-2024	10-04-2024
(2) NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL	0,03	mg/L de N-NH3	Sem Valor de Referência	0,02	08-04-2024	13-04-2024

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 Method 10200 H

(2) PE FQ 001

Informações adicionais:

(a) Portaria GM/MS Nº 888, de 04 de maio de 2021, que altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação n°5, de 28 de setembro de 2017

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.
Quando o laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Comentário(s):

Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Documento assinado eletronicamente por **MICHELE TAVARES LARA**, Signatária Ensaios Físico Químicos, CPF **070.383.889-08**, CRQ Nº 09403950, Data: 13/04/2024 17:06:57

Signatários autorizados

Angélica Regina Cappellari | CRBio: 130384/07-D
Eleone Aparecida Tozo Guzi | CRBio: 45642/07-D
Juliana Moço Corrêa | CRBio: 50630/07-D
Michele Tavares Lara | CRQ: 09403950
Marco Antonio Largura | CRF: 6636 - PR
Responsável Técnico do Laboratório

DQ 087 Revisão 8 - 24/01/2024 Relatório de Ensaios

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código MTAzMTc2NT e a série R8NDI1NkZRMjR8MA==

www.a3q.com.br

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

Laboratório BrasÁgua
Tratamento de Água e Efluentes

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0585

Relatório de Ensaio Nº: 6788.2024.A- V.0

01. Dados Contratação:

Solicitante:

Razão Social:	OVERTECH MANUTENCAO EM EQUIPAMENTOS DE TELEMETRIA E HIDROMETEOROLOGIA LT
Proposta Comercial:	496.2024.V0

02. Dados da Amostragem:

Descrição da Amostra:	6788.2024 - PCH Cantu Barragem - Reservatório P3		
Endereço Amostragem:	Rua Londrina,1046 Sala 01 Country **Cidade**: Cascavel/PR **CEP**: 85812050		
Responsável pela Amostragem:	Solicitante		
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Consumo Humano		
Data de Amostragem:	07/04/2024 11:13:00	**Característica da Amostra:**	Simples
Data Recebimento:	08/04/2024 15:35:00	**Data Conferência:**	12/04/2024 10:32:55
		Responsável pela Conferência:	Priscila.Ribeiro
Data Início Amostra:	11/04/2024 15:44:11	**Data Conclusão Amostra:**	12/04/2024 10:32:29

03. Resultados:

Parâmetros	Resultados	Un Trab	Portaria GM/MS Nº 888	Un	Metodologia
FQ					
Fósforo	0,44	mg/L	N.A	mg/L	Método HACH 8190
Nitrato	1,2	mg/L	até 10,0	mg/L	Método HACH 8039

Legislação: Valores de referência estabelecidos conforme Portaria GM/MS Nº 888, de 04 de maio de 2021
Referência(s) Normativa(s): Metodologia HACH,
Relatório de Ensaios tipo A - Ensaios Acreditados conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017
Legenda
mg/L - Miligrama por Litro L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Apliável

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente, portanto os resultados podem ter sido afetados em função da amostragem.

Este relatório tem seu valor restrito a amostra entregue no laboratório e seus resultados se referem somente aos itens ensaiados.A reprodução deste documento só poderá ser integral e depende da aprovação, do laboratório emitente e do cliente.

Código de Verificação: 00104001583120116553602024000000

Priscila M. Ribeiro
PRISCILA MARCHIORE RIBEIRO
Responsável pela Análise

Tatiana de Oliveira
TATIANA REGINA DE OLIVEIRA
Responsável Técnico

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

A3Q LABS

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre | Cascavel - PR
45 3333-6000

CNPJ: 05 642 544 0001 70

Ensaios ABNT NBR ISO/IEC 17025 CRL 0298

Dados do Solicitante

Solicitante: BRASAGUA - TRATAMENTO DE AGUA E EFLUENTES DO BRASIL LTDA			CNPJ/CPF: 05.345.846/0001-87
Endereço: R MANAUS,870			CEP: 85813100
Cidade: CASCAVEL	Estado: PR	Responsável pela solicitação: PRISCILA / JORRAINE	Telefone: (45) 3038-8108

Validador do relatório

Página 1 de 1 13/04/2024 Emissão

Dados Fornecido pelo Solicitante

Local da amostragem / Órgão expedidor: OVERTECH MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS DE TELEMETRIA E HIDROMETEOROLOGIA				Remessa: NI
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA CONSUMO HUMANO			Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: PCH CANTU - RESERVATÓRIO P3 -			Resp. coleta: SOLICITANTE	
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: 07/04/2024 11:13	Temp. Coleta: NA	Fabricante: OVERTECH MANUTENÇÃO EM EQUIPAMEN

Dados Laboratório

Ordem Serviço: 10317655	Código da amostra: 4257FQ24	Número da requisição: NI	Resp. coleta: NA	
Recebimento: 08/04/2024 15:10	Etiqueta: NA	Temp. recebimento: 5.3°C	Condições da amostra: NORMAL - FRASCO	

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 10.317.655A-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1)CLOROFILA A	4,77	µg/L	Sem Valor de Referência	0,1	08-04-2024	10-04-2024
(2)NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL	<0,02	mg/L de N-NH3	Sem Valor de Referência	0,02	08-04-2024	13-04-2024

Abreviatura:
NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):
(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed, 2017 Method 10200 H
(2) PE FQ 001

Informações adicionais:
(a) Portaria GM/MS Nº 888, de 04 de maio de 2021, que altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação n°5, de 28 de setembro de 2017
Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.
Quando o laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Comentário(s):
Laboratório de ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob numero CRL 0298.
Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

Documento assinado eletronicamente por MICHELE TAVARES LARA, Signatária Ensaios Físico Químicos, CPF 070.383.889-08, CRQ Nº 09403950, Data: 13/04/2024 17:06:20

Signatários autorizados
Angélica Regina Cappellari | CRBio: 130384/07-D
Eleone Aparecida Tozo Guzi | CRBio: 45642/07-D
Juliana Moço Corrêa | CRBio: 50630/07-D
Michele Tavares Lara | CRQ: 09403950
Marco Antonio Largura | CRF: 6636 - PR
Responsável Técnico do Laboratório

DQ 087 Revisão 8 - 24/01/2024 Relatório de Ensaios
Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código MTAzMTc2NT e a série V8NDI1N0ZRMjR8MA==
www.a3q.com.br

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

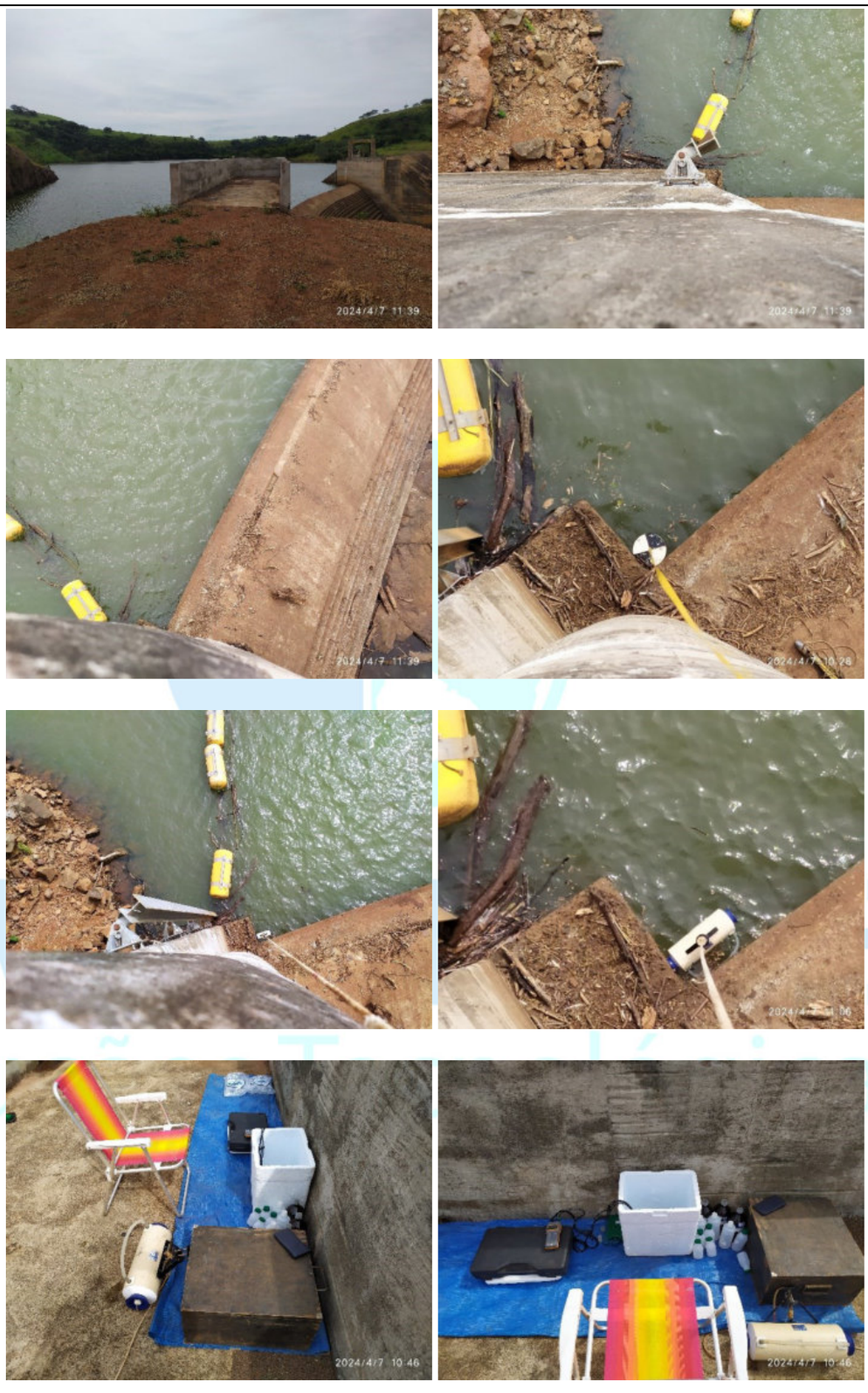


Figura 10 – Monitoramento de Qualidade de Água na PCH Cantu 2 Barramento.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

8. CONCLUSÃO

Em Abril ocorreu a primeira campanha da PCH Cantu 2 realizada pela Overtech em 2024. Foi realizado medição de vazão, utilizado o método convencional (molinete), nivelamento das réguas linimétricas, inspeção na seção de réguas e coleta sedimentométrica, utilizando o método IID (Igual Incremento de Descarga) com o amostrador DH-48 para a estação PCH Cantu 2 Montante 1 e PCH Cantu 2 Rio Branco. Manutenção preventiva no posto de telemetria, verificação completa dos componentes eletrônicos, testes de tensão e corrente, limpeza e teste do pluviômetro e inspeção nas réguas da barragem. Durante a visita os técnicos constataram que a estação opera normalmente. Não foi possível realizar a campanha hidrométrica da PCH Cantu 2 Jusante, devido ao baixo fluxo de água.

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 813
Mov. 7

OVERTECH®
Soluções Tecnológicas

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 814
Mov. 7

BRENNAND energia

Relatório de Operação e Manutenção das Estações Hidrométricas PCH CANTU II

ELABORAÇÃO
OVERTECH SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS LTDA.

Agosto de 2024

Cascavel – Paraná

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 815
Mov. 7

Sumário

1. INTRODUÇÃO 3

2. OBJETIVOS 4

3. REDE HIDROMÉTRICA 4

4. MATERIAIS 6

4.1. Equipamentos utilizados 6

5. MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA 7

5.1. Metodologia de medição de descarga líquida 7

5.2. Método Convencional 7

5.3. Método Acústico 8

6. AMOSTRAGEM SEDIMENTO 9

6.1. Metodologia para Amostragem de Sedimentos 9

6.2. Amostragens de sedimentos em suspensão 9

6.3. Amostragem de sedimentos do leito 10

7. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS 11

7.1. Estação: PCH Cantu 2 Jusante 11

7.2. Resumo Descarga Líquida – PCH CANTU 2 JUSANTE 13

7.3. Fichas de Campo – 31/07/2024 14

7.4. Fichas de Campo – 01/08/2024 16

7.5. Estação: PCH Cantu 2 Montante 1 22

7.6. Resumo Descarga Líquida – PCH Cantu 2 Montante 1 24

7.7. FICHAS DE CAMPO – 02/08/2024 25

7.8. Estação: PCH Cantu 2 RIO BRANCO 32

7.9. Resumo Descarga Líquida – PCH Cantu 2 Rio Branco 34

7.10. FICHAS DE CAMPO – 02/08/2024 35

7.11. Monitoramento Qualidade de Água 39

8. CONCLUSÃO 44

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 816
Mov. 7

1. INTRODUÇÃO

A rede de monitoramento hidrológica e telemétrica é indispensável a promoção do conhecimento e gerenciamento das disponibilidades hídricas. As informações geradas proporcionam o conhecimento dos regimes pluviométricos e fluviométricos das bacias hidrográficas e seu comportamento, de maneira a considerar suas distribuições espaciais e temporais dos eventos, que exigem um trabalho permanente de coleta e interpretação de dados. Quanto mais extensa a série histórica de informação, maior a credibilidade dos produtos resultantes.

As estações telemétricas são instaladas em locais abertos onde estão sujeitas à possibilidade de falha de equipamentos por problemas mecânicos, eletrônicos, climáticos (incidência solar, chuvas e raios) e devido à ação do homem (vandalismo).

Diante do exposto, há necessidade de realizar manutenções periódicas, preventivas e/ou corretivas, para manter o pleno funcionamento das mesmas e garantir uma série histórica sem falhas.

Diante disso, em atendimento à Resolução Conjunta (ANA/ANEEL) n° 127 de 22 de julho de 2022, a qual estabelece as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando ao monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água associado a aproveitamentos hidrelétricos; e, em cumprimento das atividades constantes no contrato firmado com a empresa OURO ENERGÉTICA S.A, pertencente à Brennand Energia, a Overtech Soluções Tecnológicas LTDA apresenta o seguinte Relatório Técnico, contendo todas as atividades desenvolvidas no período.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 817
Mov. 7

2. OBJETIVOS

O objetivo do presente relatório é apresentar as informações referentes à operação e manutenção de dados hidrológicos, da segunda campanha de 2024, com vista a fornecer os dados suficientes e necessários para a PCH Cantu 2.

3. REDE HIDROMÉTRICA

A PCH Cantú 2 está instalada no Rio Cantu, município de Nova Cantu, estado do Paraná, nas coordenadas geográficas 24°44’45,00” de latitude Sul e 52°28’05” de longitude Oeste. O rio Cantu está inserido na sub bacia dos Rios Paraná e Paranapanema (64), que por sua vez faz parte da bacia do Rio Paraná (6).

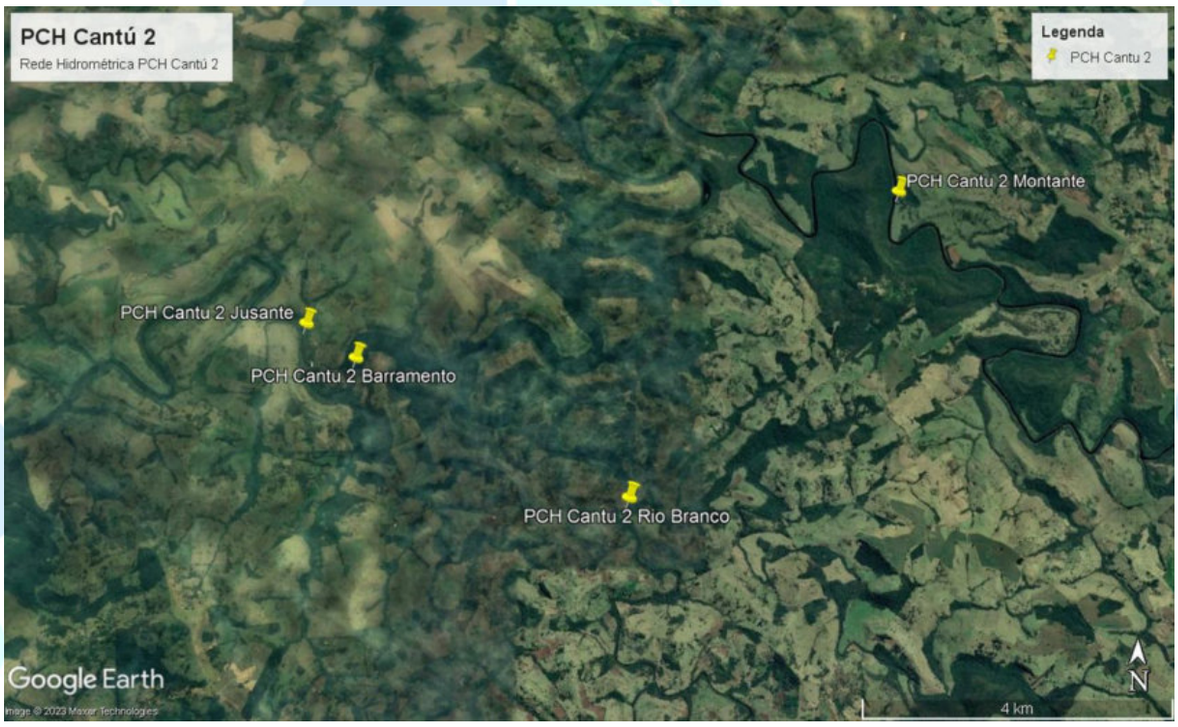


Figura 1 – Localização da rede

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 818
Mov. 7

Tabela 1- Rede hidrométrica do empreendimento PCH Cantu 2.

Código Flu/Plu	Estação	Tipo	Coordenadas	Bacia/Sub-Bacia	Rio	Município	UF	Início da Operação	Meses de Operação
64773750 02452067	PCH Cantú 2 Rio Branco	PFDT	24°45'52,50"S 52°25'51,08"O	6/64	Rio Branco	Laranjal	PR	04/2016	Abril; Julho; Novembro e Dezembro.
64773500 02452066	PCH Cantú 2 Montante	PFDST	24°43'29,33"S 52°23'35,66"O	6/64	Rio Cantu	Maro Rico	PR	03/2016	
64773880	PCH Cantú 2 Barramento	FTQ	24°44'52,87"S 52°28'05,87"O	6/64	Rio Cantu	Nova Cantu	PR	04/2016	
64773890 02452065	PCH Cantú 2 Jusante	PFDST	24°44'37,40"S 52°28'31,47"O	6/64	Rio Cantu	Nova Cantu	PR	03/2016	

F=Escala, D=Descarga Líquida, S=Sedimento, Q=Qualidade da água, P=Pluviômetro, T=Telemétrica

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

4. MATERIAIS

4.1. Equipamentos utilizados

Para a execução das atividades do presente relatório foram utilizados os seguintes equipamentos:

A) Motor de Popa (Yamaha);
B) Guincho Hidrométrico (Hidromec);
C) Molinete Hidrométrico (HC/AOTT/Newton/MLN-15/IH);
D) Nível Topográfico (NA720, XPEX, KL22, AT32)
E) Contador Digital de Pulsos (HC/AOTT);
F) Amostrador de Sedimento (USDH-48);
G) Amostrador de Sedimento (USDH-49);
H) Barco (Levefort);
I) ADCP M9.

Figura 2. Equipamentos empregados no monitoramento hidrométrico.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

5. MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

5.1. Metodologia de medição de descarga líquida

Medição de vazão em hidrometria é todo processo empírico utilizado para determinar a vazão de um curso de água. A vazão ou descarga de um rio é o volume de água que passa através de uma seção na unidade de tempo. Em hidrometria essa vazão é associada a uma cota linimétrica (cota da superfície livre em relação a um plano de referência arbitrário). Dos principais métodos de medição os mais usuais são: método convencional, por integração da distribuição da velocidade, e o método acústico.

5.2. Método Convencional

A medição convencional com molinete hidrométrico é universalmente utilizada para determinação da vazão em cursos de água naturais e consiste em determinar a área da seção e a velocidade média do fluxo que passa nesta seção. A área é determinada por meio da medição da largura do rio e da profundidade em número significativo de pontos ao longo da seção, chamados de verticais, nas quais também é realizada a medição da velocidade do molinete hidrométrico, em número significativo de pontos a diferentes profundidades, que irão originar a velocidade média na vertical.

Os serviços de hidrometria brasileiros costumam utilizar dois métodos para determinação da velocidade média na vertical: o chamado método detalhado, em que o número de pontos de cada vertical é o máximo em função da profundidade, seguindo a Figura 3; e o método simplificado, ou método dos dois pontos, que utiliza um ponto a 0,6p para p<0,60m e dois pontos a 0,2 e 0,8p para p≥ 0,60m.

Ressalta-se que análises realizadas por Hoyt e Grover (citados por Parigot 1948) indicam que o erro pelo processo dos dois pontos em relação à medição detalhada é em média inferior 3%. Pimenta (1966) conclui a partir da análise de 115 medições realizadas pela CPRM que os métodos são estatisticamente equivalentes.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

Nº de pontos	Posição na vertical em relação à profundidade (m)	Cálculo da velocidade média na vertical (m/s)	Prof. (m)
1	0,6p	$\bar{v} = v_{0,6}$	0,15 – 0,6
2	0,2p e 0,8p	$\bar{v} = (v_{0,2} + v_{0,8})/2$	0,6 - 1,2
3	0,2p; 0,6p e 0,8p	$\bar{v} = (v_{0,2} + 2v_{0,6} + v_{0,8})/4$	1,2 - 2,0
4	0,2p; 0,4p; 0,6p e 0,8p	$\bar{v} = (v_{0,2} + 2v_{0,4} + 2v_{0,6} + v_{0,8})/6$	2,0 - 4,0
6	S; 0,2p; 0,4p; 0,6p; 0,8p e F (*)	$\bar{v} = (v_s + 2(v_{0,2} + v_{0,4} + v_{0,6} + v_{0,8}) + v_f)/10$	> 4,0

(*) S = superfície; F = fundo

DNAEE (1977) citada por SANTOS *et al.*, 2001.

Figura 3 – Posições do molinete para cálculos de velocidade pelo método detalhado.

Para a definição das verticais a serem amostradas emprega-se a metodologia da Meia Seção, com no mínimo 20 seções. Esse método consiste do cálculo das vazões parciais, por meio da multiplicação da Velocidade Média na vertical pelo produto da profundidade média na vertical e pela soma das sem distâncias às verticais adjacentes (vazão parcial determinada para cada região de influência de uma determinada vertical).

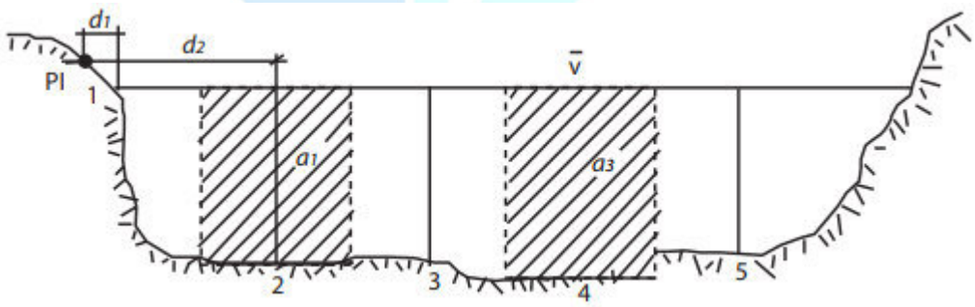


Figura 4 – Exemplo para tomadas das verticais por meio da metodologia Meia Seção.

5.3. Método Acústico

Assim como no método convencional as velocidades da água também são medidas, porém, ao invés do emprego de equipamentos mecânicos, no método acústico essas velocidades são obtidas por meio das análises do efeito do retorno do eco refletido pelas partículas sólidas em suspensão na massa liquida e pela superfície sólida do fundo do rio. Tal efeito também é conhecido como efeito Doppler. Sondas empregadas com tais capacidades são denominadas de sensores ADCP e possuem grande precisão devido à grande quantidade de verticais que podem medir.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

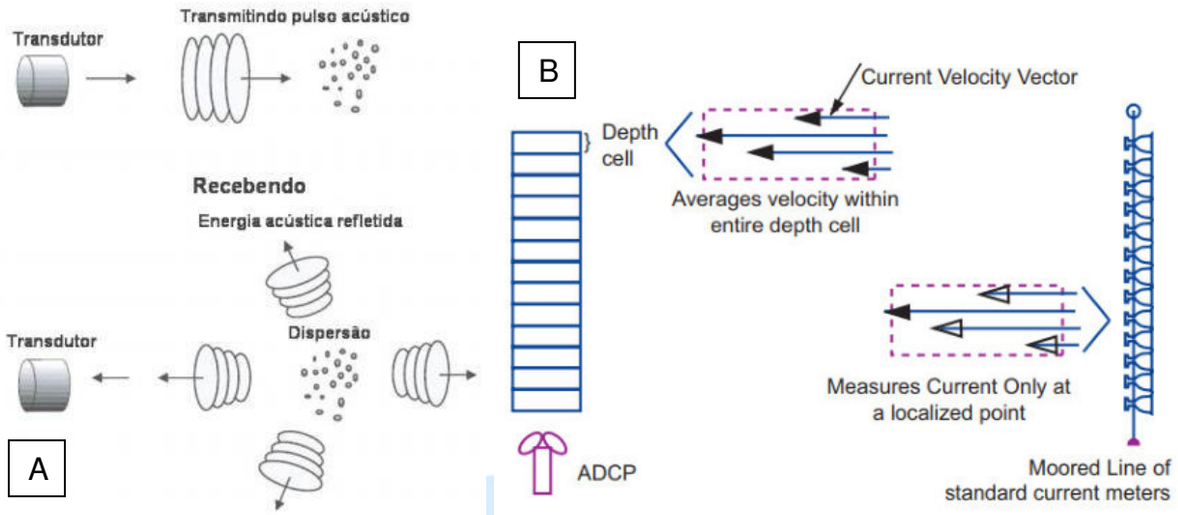


Figura 5 – Aquisição de velocidades por meio do efeito Doppler (Figura A); Comparativo entre medições por meio de sensores ADCP e molinete hidrométrico (Figura B).

6. AMOSTRAGEM SEDIMENTO

6.1. Metodologia para Amostragem de Sedimentos

A amostragem de sedimentos é feita com o objetivo de se obter a descarga sólida, ou seja, a quantidade de sedimentos que passa em uma dada seção por unidade de tempo, para tanto deve-se obter amostras representativas daquela seção do curso, empregando-se equipamentos padronizados e metodologias pré-definidas. Como o sedimento transportado pelo rio pode estar tanto em forma suspensa, quanto sendo arrastada no leito, são realizados dois tipos de amostragens distintas. Amostragens de sedimento em suspensão e Amostragens de sedimentos de fundo.

6.2. Amostragens de sedimentos em suspensão

As amostragens de sedimentos em suspensão podem ser realizadas pelo método de igual incremento de descarga (IID) ou método de igual incremento de largura (IIL). No primeiro toma-se a vertical com maior velocidade medida como base para se amostrar as demais. O segundo, toma-se as verticais a serem amostradas conforme a soma das vazões em incrementos de 10%, 30%, 50%, 70% e 90% da vazão total. Os amostradores das coletas de água são do tipo USDH 48 ou USDH-59 para profundidades até 4,5 m e tipo USD-59 para profundidades maiores.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 823
Mov. 7

6.3. Amostragem de sedimentos do leito

As amostragens do sedimento do leito são efetuadas nas mesmas posições estabelecidas nos métodos IIL e IID. Para amostragens do tipo IIL, amostra-se a metade das verticais onde foram coletadas amostras de sedimento em suspensão pelo método IIL. Caso empregado metodologia do IID todas as verticais são amostradas. Quando o amostrador é lançado e não retorna com amostrada devido o leito ser rochoso, a vertical é considerada sem amostragem. Casos onde todo o leito é rochoso toma-se amostras próximo às margens.

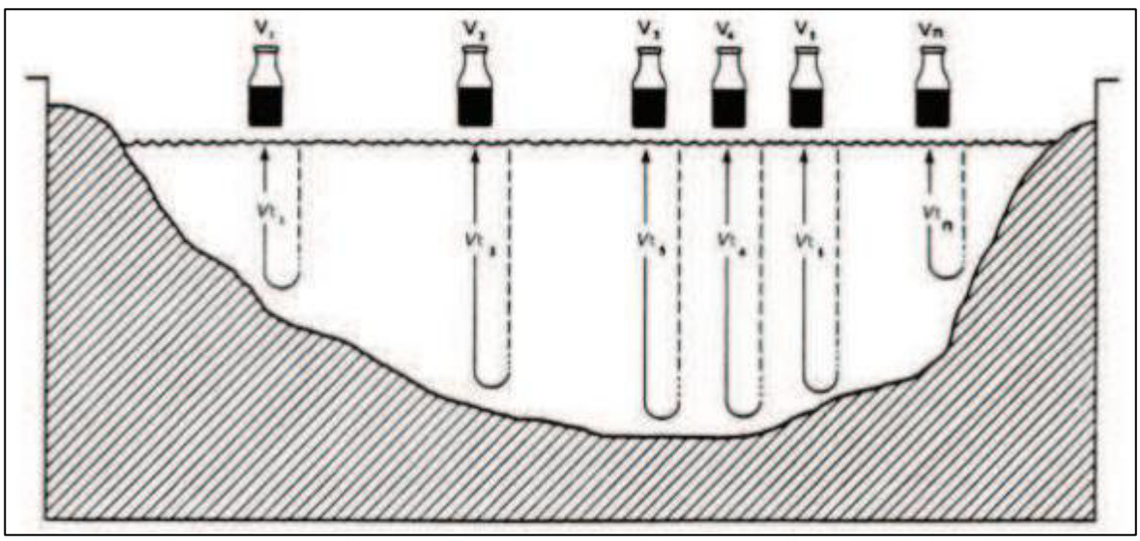


Figura 6 – Ilustração de amostragem de sedimento em suspensão por meio do incremento da descarga.

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

7. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS

7.1. Estação: PCH Cantu 2 Jusante

Data: 31/07/24

- Cota média: 152 cm;
- Nivelamento de réguas linimétrica
- Manutenção preventiva no posto telemétrico;
- Testes dos equipamentos;
- Limpeza dos equipamentos.

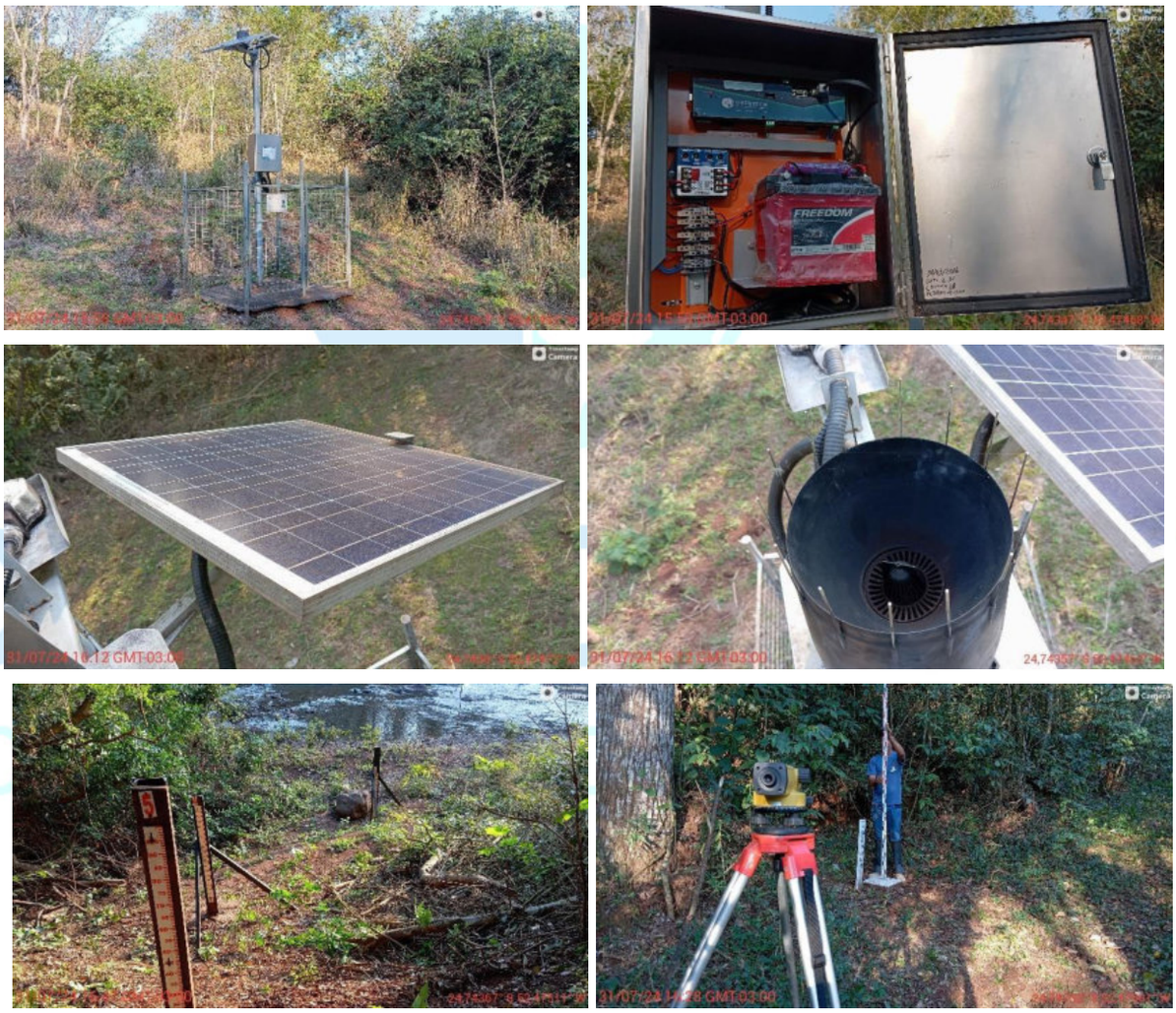


Figura 2 - Imagens obtidas durante os serviços de Inspeção e limpeza da PCD em PCH Cantu 2 Jusante.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

Data: 01/08/2024

- Cota média: 146 cm;
- Medição de descarga líquida pelo molinete hidrométrico;
- Levantamento de Perfil Transversal;
- Coleta de sedimentos em suspensão utilizando o método de Igual Incremento de Descarga (IID), com o amostrador DH-48. Fundo leito rochoso, coletado nas margens.

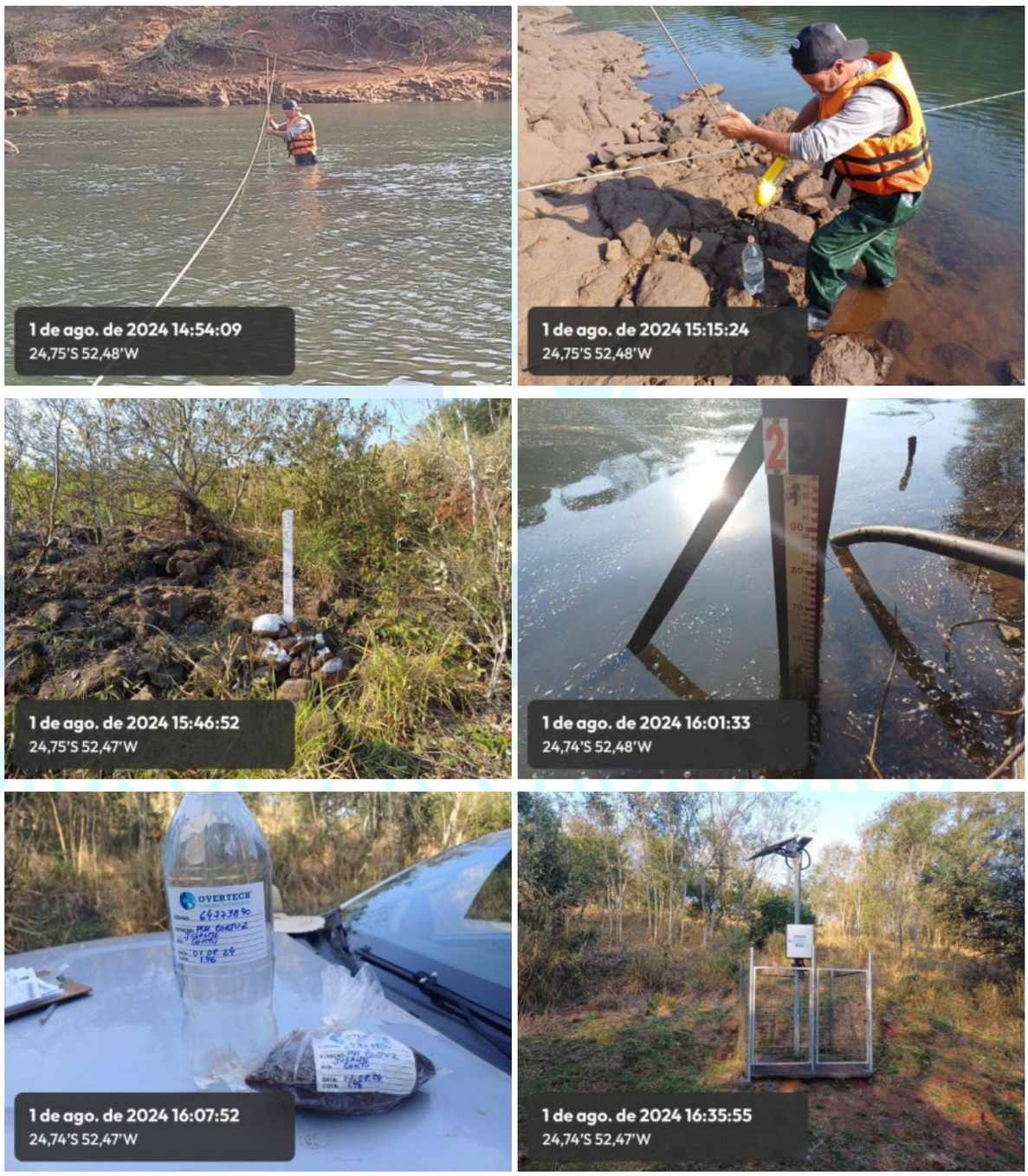


Figura 3 - Imagens obtidas durante os serviços de hidrometria PCH Cantu 2 Jusante.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

7.2. Resumo Descarga Líquida – PCH CANTU 2 JUSANTE

Tabela 2: Apresentação do histórico das medições de descarga líquida. Resultados provenientes do cálculo de descarga sólida pelo método Colby disponibilizados pelo HIDRO 1.4.

Tabela 2. Histórico de Medições de Descarga Líquidas e Sólidas

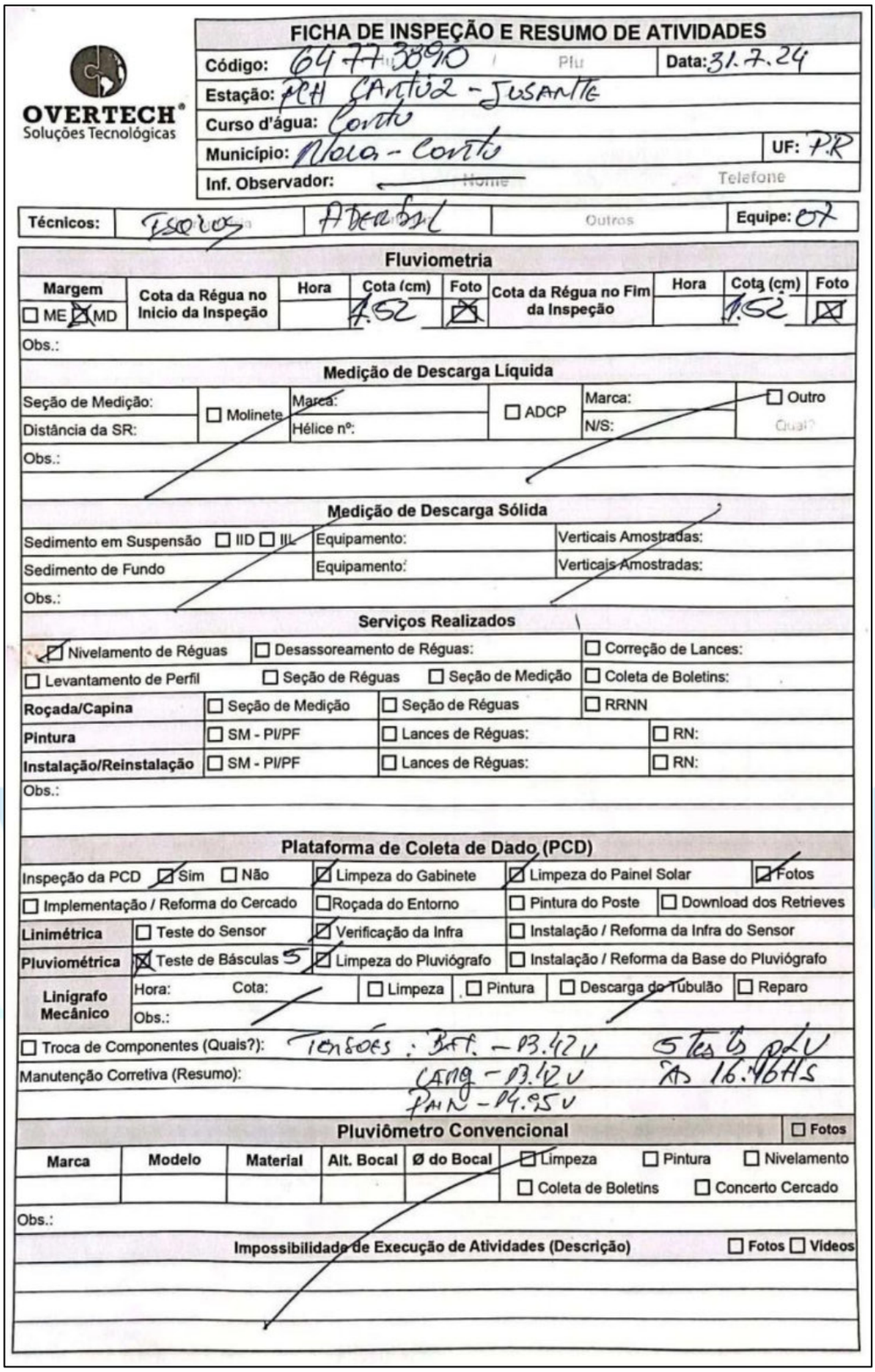
PCH CANTÚ 2 JUSANTE (64773890)									
Nº	Data	Cota (cm)	Vazão (m^3/s)	Área (m^2)	Vel. (m/s)	Larg. (m)	Prof. (m)	Conc. (ppm)	Desc. Sól T/dia
*31	08/04/2022	192	11,8	42	0,28	41,3	1,02	12,56	24,12
*32	06/07/2022	186	10,1	39,3	0,26	42	0,94	5,66	11,34
*33	25/11/2022	211	27,3	53,7	0,51	42	1,28	1,16	19,86
*34	29/12/2022	150	1,98	6,27	0,032	39	0,16	10,66	8,66
35	15/04/2023	200	21,3	49,8	0,428	44,79	1,11	9,00	46,89
36	01/06/2023	2,00	19,9	46,3	0,432	40,29	1,14	8,20	19,72
37	01/08/2024	146	1,87	27,4	0,068	40,00	0,69	27,00	4,79

(-)Aguardando laudos (*)Antiga prestadora

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

7.3. Fichas de Campo – 31/07/2024



FICHA DE INSPEÇÃO E RESUMO DE ATIVIDADES

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

Código: 64773890 Plu | Data: 31.7.24
Estação: PCH CANTU2 - JUSANTE
Curso d'água: Canto
Município: Nova - Canto | UF: PR
Inf. Observador: Nome | Telefone
Técnicos: Isaias Anderson | Outros | Equipe: 07

Fluviometria

Margem	Cota da Régua no Início da Inspeção	Hora	Cota (cm)	Foto	Cota da Régua no Fim da Inspeção	Hora	Cota (cm)	Foto
☐ ME ☒ MD			1.52	☒			1.52	☒

Obs.:

Medição de Descarga Líquida

Seção de Medição:	☐ Molinete	Marca:	☐ ADCP	Marca:	☐ Outro
Distância da SR:		Hélice nº:		N/S:	Qual?

Obs.:

Medição de Descarga Sólida

Sedimento em Suspensão ☐ IID ☐ IIL	Equipamento:	Verticais Amostradas:
Sedimento de Fundo	Equipamento:	Verticais Amostradas:

Obs.:

Serviços Realizados

☒ Nivelamento de Réguas	☐ Desassoreamento de Réguas:		☐ Correção de Lances:
☐ Levantamento de Perfil	☐ Seção de Réguas	☐ Seção de Medição	☐ Coleta de Boletins:
Roçada/Capina	☐ Seção de Medição	☐ Seção de Réguas	☐ RRNN
Pintura	☐ SM - PI/PF	☐ Lances de Réguas:	☐ RN:
Instalação/Reinstalação	☐ SM - PI/PF	☐ Lances de Réguas:	☐ RN:

Obs.:

Plataforma de Coleta de Dado (PCD)

Inspeção da PCD ☒ Sim ☐ Não	☒ Limpeza do Gabinete	☒ Limpeza do Painel Solar	☒ Fotos	
☐ Implementação / Reforma do Cercado	☐ Roçada do Entorno	☐ Pintura do Poste	☐ Download dos Retrieves	
Linimétrica	☐ Teste do Sensor	☒ Verificação da Infra	☐ Instalação / Reforma da Infra do Sensor	
Pluviométrica	☒ Teste de Básculas 5	☒ Limpeza do Pluviógrafo	☐ Instalação / Reforma da Base do Pluviógrafo	
Linígrafo Mecânico	Hora: Cota:	☐ Limpeza ☐ Pintura	☐ Descarga do Tubulão	☐ Reparo
	Obs.:			

☐ Troca de Componentes (Quais?): TENSÕES: BAT. – 13.42 V 5 TECLAS OK
Manutenção Corretiva (Resumo): CARG – 13.42 V AS 16:46 HS
PAIN – 14.95 V

Pluviômetro Convencional ☐ Fotos

Marca	Modelo	Material	Alt. Bocal	Ø do Bocal	☒ Limpeza	☐ Pintura	☐ Nivelamento
					☐ Coleta de Boletins	☐ Concerto Cercado	

Obs.:

Impossibilidade de Execução de Atividades (Descrição) ☐ Fotos ☐ Vídeos

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

FICHA DE NIVELAMENTO DE RÉGUAS LINIMÉTRICAS E RRNN

Estação: PCH: CANTU 2 - JUSANTE | Data: 31.7.24

Equipamento | Marca: TODCOX | Modelo: AT-B4A | Nº de Série: WP-152603

Seção de Réguas			Referências de Nível			
Amplitude (m)			RN	Cota (mm)	Alt. (m)	Estabilidade
L1	L2	L3	3	11.203		B
L4	L5	L6	1	8354		B
L7	L8	L9				

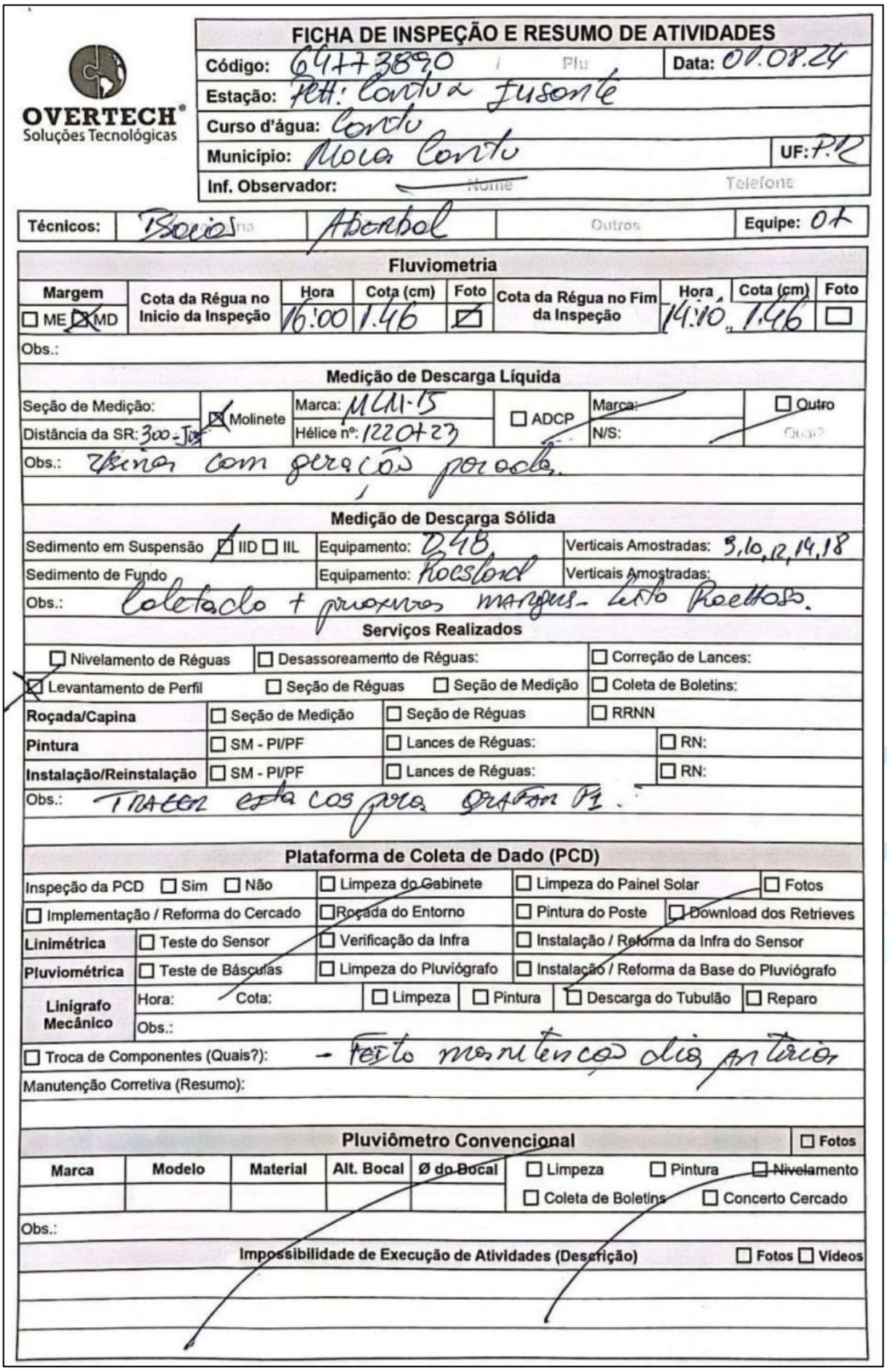
Obs: ORN-1 encontra-se abaixo da sua cota.

Ponto	Ré (+)	Vante (-)	Plano	Distância	Cota (mm)	Erro
RN3	0950		12.153		11.203	
RN-1		3820			8333	-21
AUX1		3825			8328	
AUX1	0642		8970		8328	
AUX2		3983			4987	
AUX2	0438		5425		4987	
L-4/5-5		0419			5006	+6
L-3/4-4		1420			4005	+5
L-2/3-3		2425			3000	OK
L2/3-3	0623		3623		3000	
L-1/2-2		1622			2001	+1
NA					152	
NA	REAL →	2105			1518	-2

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

7.4. Fichas de Campo – 01/08/2024



FICHA DE INSPEÇÃO E RESUMO DE ATIVIDADES

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

Código: 64773890 / Plu — Data: 01.08.24
Estação: Ptt: Conduru Fusante
Curso d'água: Conduru
Município: Moita Conduru — UF: PR
Inf. Observador: Nome — Telefone
Técnicos: 1 Socios Ria — Abonbol — Outros — Equipe: 02

Fluviometria

Margem	Cota da Régua no Início da Inspeção	Hora	Cota (cm)	Foto	Cota da Régua no Fim da Inspeção	Hora	Cota (cm)	Foto
☐ ME ☒ MD		16:00	1.46	☒		14:10	1.46	☐

Obs.:

Medição de Descarga Líquida

Seção de Medição:	☒ Molinete	Marca: MLH-15	☐ ADCP	Marca:	☐ Outro
Distância da SR: 300 - Jus		Hélice nº: 122023		N/S:	Qual?

Obs.: Usina com geração parada.

Medição de Descarga Sólida

Sedimento em Suspensão ☒ IID ☐ IIL	Equipamento: D48	Verticais Amostradas: 3,10,12,14,18
Sedimento de Fundo	Equipamento: Rocsland	Verticais Amostradas:

Obs.: Coletado + proximos margens - Leito Pedroso.

Serviços Realizados

☐ Nivelamento de Réguas	☐ Desassoreamento de Réguas:		☐ Correção de Lances:
☒ Levantamento de Perfil	☐ Seção de Réguas	☐ Seção de Medição	☐ Coleta de Boletins:
Roçada/Capina	☐ Seção de Medição	☐ Seção de Réguas	☐ RRNN
Pintura	☐ SM - PI/PF	☐ Lances de Réguas:	☐ RN:
Instalação/Reinstalação	☐ SM - PI/PF	☐ Lances de Réguas:	☐ RN:

Obs.: TRAGEN esta cos pros. GRAFON PI.

Plataforma de Coleta de Dado (PCD)

Inspeção da PCD ☐ Sim ☐ Não	☐ Limpeza do Gabinete	☐ Limpeza do Painel Solar	☐ Fotos	
☐ Implementação / Reforma do Cercado	☐ Roçada do Entorno	☐ Pintura do Poste	☐ Download dos Retrieves	
Linimétrica	☐ Teste do Sensor	☐ Verificação da Infra	☐ Instalação / Reforma da Infra do Sensor	
Pluviométrica	☐ Teste de Báscula	☐ Limpeza do Pluviógrafo	☐ Instalação / Reforma da Base do Pluviógrafo	
Linígrafo Mecânico	Hora: Cota:	☐ Limpeza	☐ Pintura	☐ Descarga do Tubulão ☐ Reparo
	Obs.:			

☐ Troca de Componentes (Quais?): - Feito manutenção dia anterior
Manutenção Corretiva (Resumo):

Pluviômetro Convencional ☐ Fotos

Marca	Modelo	Material	Alt. Bocal	Ø do Bocal	☐ Limpeza ☐ Pintura ☐ Nivelamento ☐ Coleta de Boletins ☐ Concerto Cercado

Obs.:

Impossibilidade de Execução de Atividades (Descrição) ☐ Fotos ☐ Vídeos

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

Estação: PCH Conto 2 - Jusante			Código: 64773990
Município: Nova Conto		UF: PR	Folha: 01/
Rio: Conto			Data: 01.08.24
Equipe: Bocios / Arruda C			

COTA MÉDIA (m)	DESCARGA LÍQUIDA (m³/s)	ÁREA (m²)	LARGURA (m)	PROFUNDIDADE MÉDIA (m)	VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	Nº VERTICAIS	SEÇÃO DE MEDIÇÃO
1.46	1.874	27.40	40.00	0.69	0,068	21	S1

COTA (cm) - INICIAL/FINAL		HORA - INICIAL/FINAL		PI - NA	NA - PF	MARGEM INICIAL		MÉTODO DE CALC.		LASTRO
1.46	1.46	14:20	15:07	00	00	MD	~~ME~~	~~MEA SEC.~~	SEC. MÉDIA	

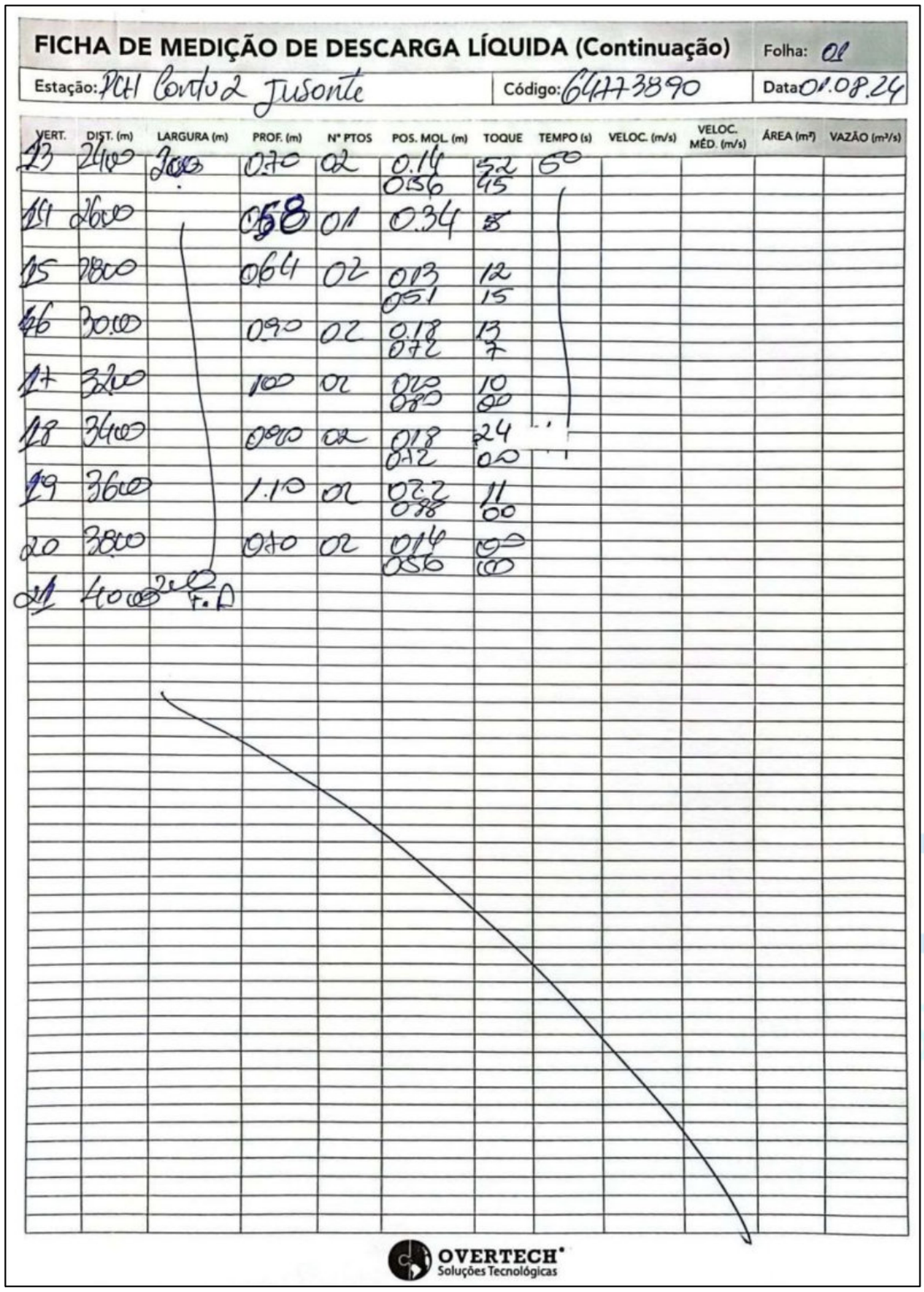
DADOS DO MOLINETE				EQUAÇÃO V = A x N + B		TIPO DE MEDIÇÃO	
MARCA/MODELO	HÉLICE	ROT.	LIMITE (L)	A1 (N<=L): 0,34219	B1 (N<=L): 0,0003	BARCO	PONTE
MLM-15	1220423	1	99,000	A2 (N>L): 0,1000	B2 (N>L): 0,000	~~AÉREO~~	

COMENTÁRIOS: TAR: 31.4C° TAG: 24.2C° Usina com geração pequena. Leitura de nível e descarga.

VERT.	DIST. (m)	LARGURA (m)	PROF. (m)	Nº PTOS	POS. MOL. (m)	TOQUE	TEMPO (s)	VELOC. (m/s)	VELOC. MÉD. (m/s)	ÁREA (m²)	VAZÃO (m³/s)
01	000	2,00	00	00	00	00	00				
02	200		0.20	01	0.12	45	60				
03	400		0.40	01	024	19					
04	600		0.60	01	030	16					
05	800		0.59	01	0.34	6					
06	1000		0.90	02	0.18 0.72	6 3					
07	1200		0.80	02	016 064	4 2					
08	1400	2,10	0.80	02	016 064	2 0					
09	1600		0.95	01	0.32	7					
10	1800		0.85	02	018 068	1 0	60				
11	2000		0.10	02	014 056	00 00					
12	2200		0.90	02	018 042	20 11					
									TOTAL		

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.



FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA (Continuação) Folha: 01

Estação: PCH Cortu 2 Jusante | Código: 64773890 | Data: 01.08.24

VERT.	DIST. (m)	LARGURA (m)	PROF. (m)	Nº PTOS	POS. MOL. (m)	TOQUE	TEMPO (s)	VELOC. (m/s)	VELOC. MÉD. (m/s)	ÁREA (m²)	VAZÃO (m³/s)
13	2400	3,00	0,70	02	0,14 0,56	52 45	60				
14	2600		0,58	01	0,34	35					
15	2800		0,64	02	0,13 0,51	12 15					
16	3000		0,90	02	0,18 0,72	13 7					
17	3200		1,00	02	0,20 0,80	10 00					
18	3400		0,90	02	0,18 0,72	24 00					
19	3600		1,10	02	0,22 0,88	11 00					
20	3800		0,80	02	0,14 0,56	00 00					
21	4000	2,00 F.D									

OVERTECH Soluções Tecnológicas

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

Estação: PCH: Cortu 2 Jusante		Código: 64773390
Município: Nova Cantu	UF: PR	Folha: 01/
Rio: Cortu		Data: 01.08.24
Equipe: Bosco S / Aparecido		

LEVANTAMENTO				DISTÂNCIAS (m)			
COTA (cm) - INICIAL	COTA (cm) - FINAL	HORA - INICIAL	HORA - FINAL	LARGURA DO RIO	M. DIREITA	M. ESQUERDA	TOTAL
1.46	1.46	15:33	15:51	40.00	17.80 m	2.00	64,80

PONTO	MD/ME	RÉ	VANTE F.SUP.	VANTE F.MÉD.	F.INF.	PLANO DE REFERÊNCIA	COTA	DISTÂNCIA	BATIMETRIA PONTO	BATIMETRIA MD/ME	BATIMETRIA DISTÂNCIA	BATIMETRIA PROFUNDIDADE
N/A	ME	4180				6640	1,46		N/A	ME	2.00	0,00
01				3601			2039	1.00	08		9,00	0,20
02				3340			2300	2,00	09		11,00	0.40
03				3060			2580	3,00	10		13,00	0,50
04				2614			3026	4,00	11		15,00	0,58
05				1904			3736	5,00	12		17,00	0,90
06				1043			4594	6,00	13		19,00	0,80
07	PI			0515			5125	7,00	14		21,00	0,80
									15		23,00	0,55
									16		25,00	0,85
									17		27,00	0,70
									18		29,00	0,90
									19		31,00	0,70
									20		33,00	0,58
									21		35,00	0,64
									22		37,00	0,90
									23		39,00	1,00
									24		41,00	0,90
									25		43,00	1,10
									26		45,00	0,40
									27	N/A MD	47,00	0,00
N/A 27	MD	4180					1.46	47,00				
28				3910			1640	48,00				
29				3365			2275	49,00				
30				3110			2530	51,00				
31				3130			2510	53,00				
32				2795			2845	55,00				
33				2445			3195	57,00				
34				2115			3525	59,00				
35				1642			3998	61,00				
36				1312			4328	63,00				
37				0995			4645	64,00				
PF 38				0210			5370	64,80				

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

AMOSTRAGEM DE SEDIMENTOS

Estação	PCH Cantú 2 Jusante	Cod.	64773890
Rio	Rio Cantu	Data	01/08/2024
Município	Nova Cantu	Técnico	ISAIAS

Amostragem de Sedimentos em Suspensão - Igual Incremento de Descaga

Hora	Cota	Vazão	Área	Largura	Vel. Méd.	Prof. Méd.	Amostrador	Ar (C°)	Água (C°)
15:20	1.46	1.874	27.40	40.00	0.068	0.69	DH-48	31.4	24.2

Verticais Amostradas

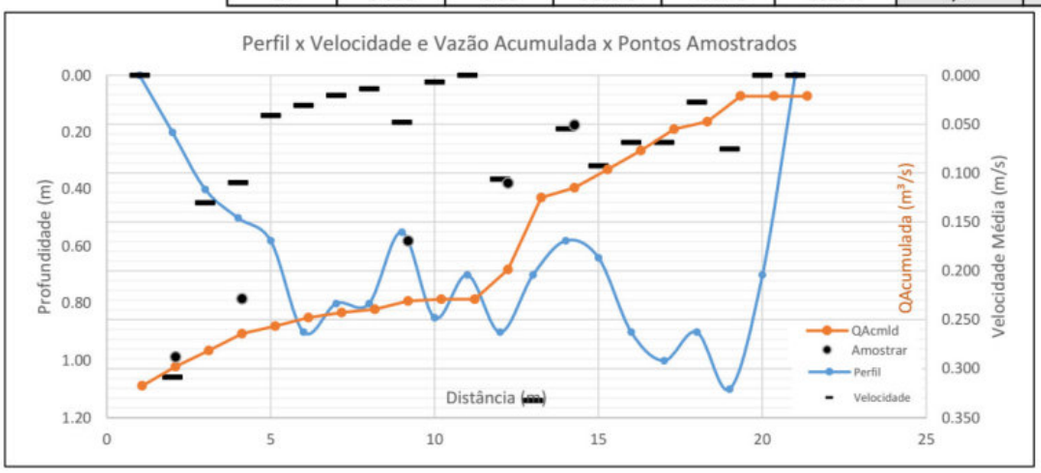
	Descarga Acumulada (m³/s)			Vertical de Coleta (m)			
	Q Total	Icmtl	Q Acmld	Nº Vert	Vertical	Distância	Prof.
QT x 0,10	1.874	0.10	0.187	1	2	2	0.2
QT x 0,30	1.874	0.30	0.562	2	4	6	0.5
QT x 0,50	1.874	0.50	0.937	3	9	16	0.6
QT x 0,70	1.874	0.70	1.312	4	12	22	0.9
QT x 0,90	1.874	0.90	1.686	5	14	26	0.6

Volume Amostrado

Tempo de Amostragem

Tempo para coleta do volume escolhido, definido para cada bico, calculado pela velocidade média da vertical e considerado percurso. Escolher o bico que melhor se apilca à vertical a ser amostrada.

Volume por Vertical		Vertical	Vm (m/s)	Prof. (m)	Tempo de Trajeto por Bico			Bico Escolhido	Tempo Gasto (s)
					1/8"	3/16"	1/4"		
400	ml	2	0.308	0.20	72.8s	72.8s	40.9s	1/4"	41
Volume Total		4	0.110	0.50	460.7s	204.8s	115.2s	1/4"	116
		9	0.048	0.55	1053.4s	468.3s	263.4s	1/4"	264
2000	ml	12	0.106	0.90	475.6s	211.4s	118.9s	1/4"	119
		14	0.055	0.58	921.7s	409.7s	230.4s	1/4"	231



Amostragem de Material do Leito

Tipo da Coleta	Indireta	Verticais	2	4	9	12	14	R - Rocha C - Coleta
Amostragem	Detalhada	Distância	2.00	6.00	16.00	22.00	26.00	☑ Leito Rochoso Coletado na Margem
Amostrador	Rock Island	Prof.	0.2	0.50	0.55	0.90	0.58	
		Coleta	C	R	R	R	R	

Observações

LEITO MUITO ROCHOSO, COLETADO AMOSTRAS MAIS PROXIMO MARGENS.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Identificação do Cliente	
Cliente: Overtech Manutenção em Equipamentos de Telemetria e Hidrometeorologia Ltda	**CNPJ/CPF:** 08.357.417/0001-18
Contato: Brenda	**Telefone:** (45) 3223-3653
Endereço: R Londrina, 1046 - Country - Cascavel - Paraná - CEP: 85.812-050 - Brasil	

Relatório de Ensaio 25513/2024.0

Proposta Comercial: PC3843/2024.1

Nº Amostra: 25513-1/2024.0 - PCH Cantu II Jusante - Rio Cantu	
Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/08/2024 15:20	**Data Recebimento:** 21/08/2024 11:28
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Não informado
Tipo de amostragem: Não Informado	**Frascaria e preservação:** Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

Resultados Analíticos

Físico Químico

Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Sólidos Suspensos Totais	27,0 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	23/08/2024
Sólidos Dissolvidos Totais	62,0 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	23/08/2024

Data de Publicação: 26/08/2024 17:28

Responsável pela conferência e publicação: Isabela Delponte

Notas

O Relatório de Ensaio só pode ser 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 e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab.
Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis.
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, 24th. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasilia

Luis Felipe Onisanti Knapik
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental
CRQ 09904817 - Signatário Autorizado

Flávio Berton
Tecnólogo em Processos Químicos
CREAPR-208449/D e CRQ 09905200- Direção

Chave de Validação: 90ba2b6e9b544e789952ef6d8e9f9967

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Avenida das Torres, 2281 - São Cristóvão - São José dos Pinhais/PR - CEP: 83.040-300
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - Incr. Munic.: 2810.2 - IAT CCL 002A
Fone: (41) 3398-3651 e (41) 3134-7900
teclab@teclabambiental.com.br - www.teclabambiental.com.br

Pag.1/1

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

7.5. Estação: PCH Cantu 2 Montante 1

Data: 02/08/2024

- Cota média: 74 cm
- Medição de descarga líquida pelo molinete hidrométrico;
- Coleta de sedimentos em suspensão utilizando o método de Igual Incremento de Descarga (IID), com o amostrador DH-48. Fundo leito rochoso, coletado nas margens.
- Nivelamento das réguas linimétricas e limpeza da seção;
- Manutenção no posto telemétrico. Testes dos equipamentos. Identificada necessidade de troca de componentes;
- Levantamento de perfil transversal.

Figura 4 - Imagens obtidas durante os serviços de hidrometria PCH Cantu 2 Montante 1

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

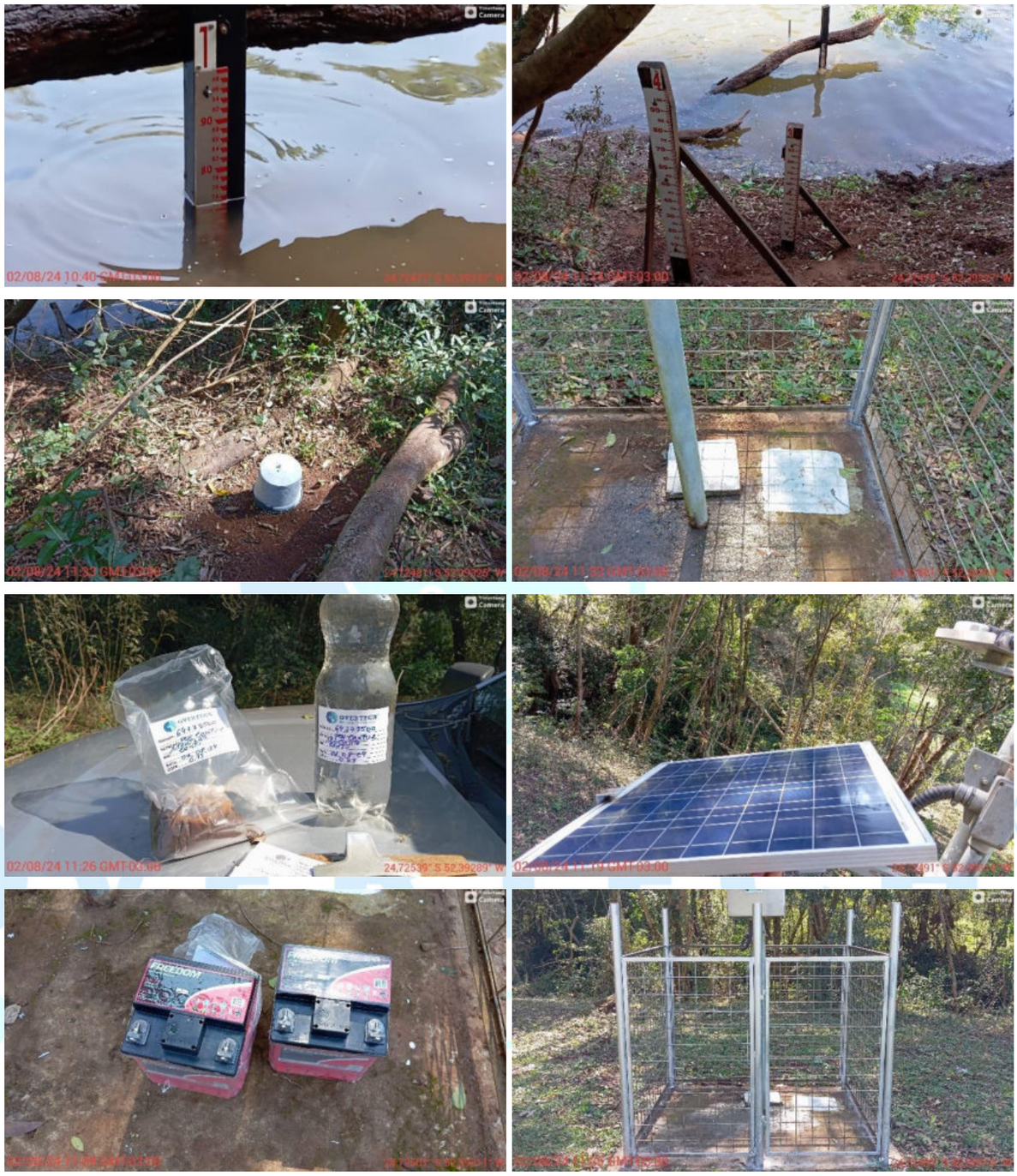


Figura 5 - Imagens obtidas durante os serviços de hidrometria PCH Cantu 2 Montante 1

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

7.6. Resumo Descarga Líquida – PCH Cantu 2 Montante 1

Tabela 2: Apresentação do histórico das medições de descarga líquida. Resultados provenientes do cálculo de descarga sólida pelo método Colby disponibilizados pelo HIDRO 1.4.

Tabela 2. Histórico de Medições de Descarga Líquidas e Sólidas

PCH CANTU 2 MONTANTE 1 (64773500)									
Nº	Data	Cota (cm)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Vel. (m/s)	Larg. (m)	Prof. (m)	Conc. (ppm)	Desc. Sól T/dia
*31	11/04/2022	104	9,39	34,5	0,27	40,0	0,86	4,02	8,74
*32	08/07/2022	89	5,41	24,6	0,22	37,0	0,67	3,40	4,17
*33	26/11/2022	98	6,29	30,5	0,21	41,0	0,74	7,56	8,00
*34	30/12/2022	80	3,34	21,4	0,16	37,0	0,58	7,40	3,75
35	13/04/2023	86	4,50	26,4	0,17	38,6	0,68	7,00	4,76
36	03/06/2023	70	2,78	22,4	0,12	37,5	0,59	2,00	0,92
37	28/10/2023	298	131,8	113,3	1,16	42,6	2,65	57,6	1644,8
38	09/12/2023	222	66,2	77,9	0,84	42,4	1,83	123,2	1315,8
39	05/04/2024	78	4,45	25,8	0,69	37,5	0,69	6	4,23
40	02/08/2024	74	2,97	22,0	0,135	36,0	0,61	22,0	7,43

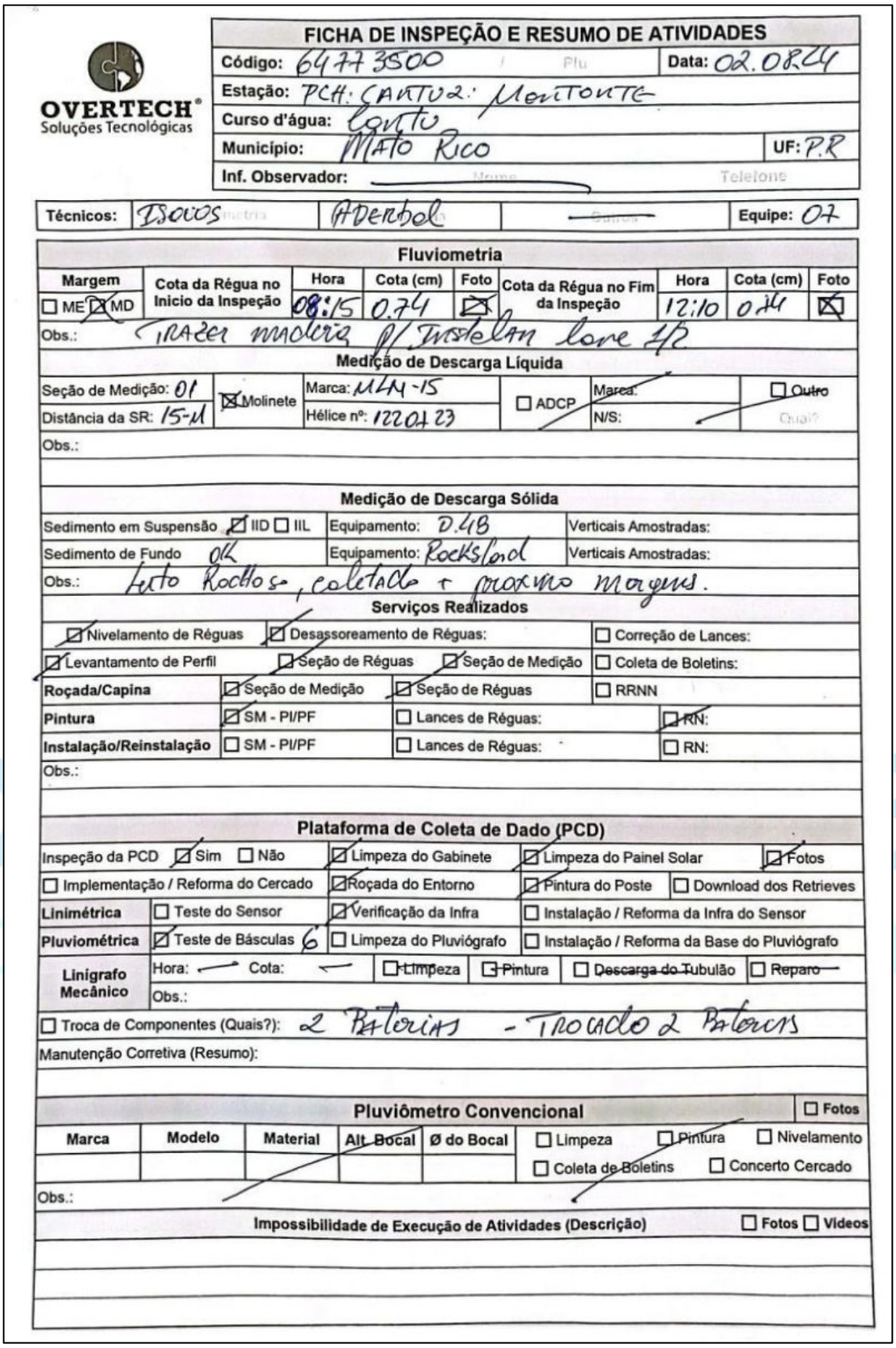
(-)Aguardando laudos (*)Antiga prestadora

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

7.7. FICHAS DE CAMPO – 02/08/2024



FICHA DE INSPEÇÃO E RESUMO DE ATIVIDADES

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

Código: 64773500	Data: 02.08.24
Estação: PCH: CARTUZ · MONTANTE	
Curso d'água: CARTUZ	
Município: MATO RICO	UF: PR
Inf. Observador:	Telefone
Técnicos: ISAIAS ADERBAL	Equipe: 07

Fluviometria

Margem	Cota da Régua no Início da Inspeção	Hora	Cota (cm)	Foto	Cota da Régua no Fim da Inspeção	Hora	Cota (cm)	Foto
☐ ME ☒ MD		08:15	0.74	☒		12:10	0.44	☒

Obs.: TRAZER MADEIRA P/ INSTALAR RÉGUA 1/2

Medição de Descarga Líquida

Seção de Medição: 01	☒ Molinete	Marca: MLN-15	☐ ADCP	Marca:	☐ Outro
Distância da SR: 15-11		Hélice nº: 122023		N/S:	Qual?

Obs.:

Medição de Descarga Sólida

Sedimento em Suspensão	☒ IID ☐ IIL	Equipamento: D.48	Verticais Amostradas:
Sedimento de Fundo	OK	Equipamento: Rockland	Verticais Amostradas:

Obs.: Leito Rochoso, coletado + proximo margens.

Serviços Realizados

☒ Nivelamento de Réguas	☒ Desassoreamento de Réguas:		☐ Correção de Lances:
☒ Levantamento de Perfil	☐ Seção de Réguas	☒ Seção de Medição	☐ Coleta de Boletins:
Roçada/Capina	☒ Seção de Medição	☒ Seção de Réguas	☐ RRNN
Pintura	☒ SM - PI/PF	☐ Lances de Réguas:	☐ RN:
Instalação/Reinstalação	☐ SM - PI/PF	☐ Lances de Réguas:	☐ RN:

Obs.:

Plataforma de Coleta de Dado (PCD)

Inspeção da PCD	☒ Sim ☐ Não	☒ Limpeza do Gabinete	☒ Limpeza do Painel Solar	☒ Fotos
☐ Implementação / Reforma do Cercado		☒ Roçada do Entorno	☒ Pintura do Poste	☐ Download dos Retrieves
Linimétrica	☐ Teste do Sensor	☒ Verificação da Infra	☐ Instalação / Reforma da Infra do Sensor	
Pluviométrica	☒ Teste de Básculas 6	☐ Limpeza do Pluviógrafo	☐ Instalação / Reforma da Base do Pluviógrafo	
Linígrafo Mecânico	Hora: Cota:	☐ Limpeza	☐ Pintura	☐ Descarga do Tubulão ☐ Reparo
	Obs.:			

☐ Troca de Componentes (Quais?): 2 BATERIAS - TROCADO 2 BATERIAS

Manutenção Corretiva (Resumo):

Pluviômetro Convencional ☐ Fotos

Marca	Modelo	Material	Alt. Bocal	Ø do Bocal	☐ Limpeza ☐ Pintura ☐ Nivelamento ☐ Coleta de Boletins ☐ Concerto Cercado

Obs.:

Impossibilidade de Execução de Atividades (Descrição) ☐ Fotos ☐ Vídeos

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

FICHA DE NIVELAMENTO DE RÉGUAS LINIMÉTRICAS E RRNN

Estação: PCH: Conta a Montante | Data: 02.08.24

Equipamento | Marca: TOPCOM | Modelo: AT-B4A | Nº de Série: 4IP.152603

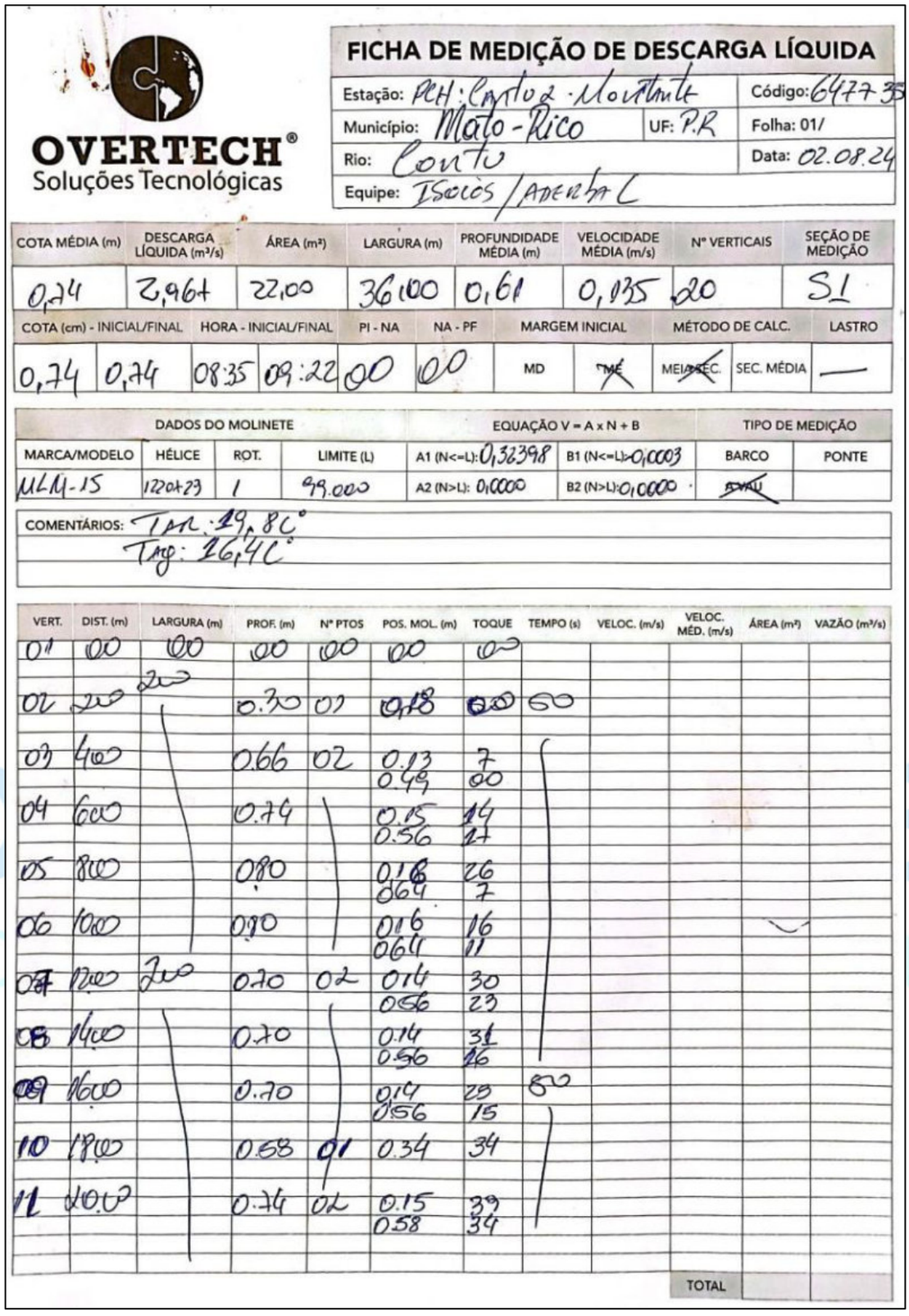
Seção de Réguas			Referências de Nível			
Amplitude (m)			RN	Cota (mm)	Alt. (m)	Estabilidade
L1	L2	L3	RN3	10.455		B
L4	L5	L6	RN1	6831		B
L7	L8	L9				

Obs: TRAZER medidas para instalar lonee 1/2

Ponto	Ré (+)	Vante (-)	Plano	Distância	Cota (mm)	Erro
RN3	0962		11.417		10455	
RN-1		4586			6831	
RN4	0.573		7404		6831	
C-3/44		3427			3977	
C-2/3-3		4405			2999	(-1)
C2/3-3	2692		5692		3000	
C0/1-1		4687			1005	+5
N/A		4957			0735	
N/A geral					0,74	
TRAZER medidas para instalar lonee de 1/2						

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.



OVERTECH® Soluções Tecnológicas

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

Estação: PCH: Conto 2 - Montante			Código: 64773500
Município: Mato-Rico	UF: P.R		Folha: 01/
Rio: Conto			Data: 02.08.24
Equipe: Isaias / Adenha C			

COTA MÉDIA (m)	DESCARGA LÍQUIDA (m³/s)	ÁREA (m²)	LARGURA (m)	PROFUNDIDADE MÉDIA (m)	VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	Nº VERTICAIS	SEÇÃO DE MEDIÇÃO
0,74	2,964	22,00	36,00	0,61	0,135	20	S1

COTA (cm) - INICIAL/FINAL		HORA - INICIAL/FINAL		PI - NA	NA - PF	MARGEM INICIAL		MÉTODO DE CALC.		LASTRO
0,74	0,74	08:35	09:22	00	00	MD	~~ME~~	~~MEIA SEC.~~	SEC. MÉDIA	—

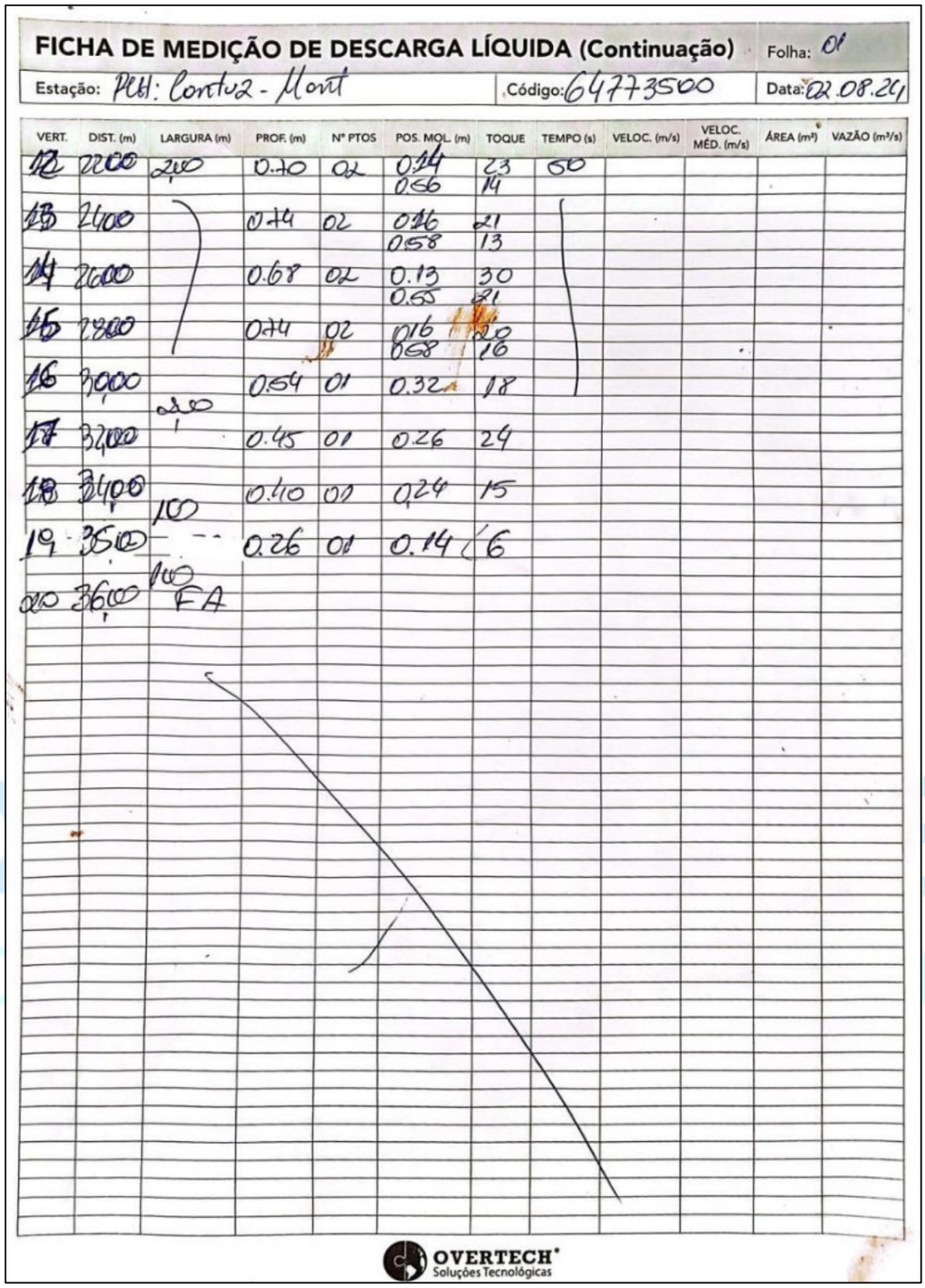
DADOS DO MOLINETE				EQUAÇÃO V = A x N + B		TIPO DE MEDIÇÃO	
MARCA/MODELO	HÉLICE	ROT.	LIMITE (L)	A1 (N<=L): 0,32398	B1 (N<=L): 0,00003	BARCO	PONTE
MLM-1S	122a23	1	99.000	A2 (N>L): 0,0000	B2 (N>L): 0,0000	~~CABO~~	

COMENTÁRIOS: Tar: 19,8C°
Tag: 26,4C°

VERT.	DIST. (m)	LARGURA (m)	PROF. (m)	Nº PTOS	POS. MOL. (m)	TOQUE	TEMPO (s)	VELOC. (m/s)	VELOC. MÉD. (m/s)	ÁREA (m²)	VAZÃO (m³/s)
01	000	000	000	00	00	0					
02	200	200	0.30	01	0,18	00	60				
03	400		0.66	02	0.13 0.49	7 00					
04	600		0.74		0.15 0.56	14 17					
05	800		0.80		0.16 0.64	26 7					
06	1000		0.70		0.16 0.64	16 11					
07	1200	200	0.70	02	0.14 0.56	30 23					
08	1400		0.70		0.14 0.56	31 16					
09	1600		0.70		0.14 0.56	29 15	80				
10	1800		0.68	01	0.34	34					
11	2000		0.74	02	0.15 0.58	39 34					
									TOTAL		

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.



FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA (Continuação) Folha: 01

Estação: PCH: Contu2 - Mont | Código: 64773500 | Data: 02.08.24

VERT.	DIST. (m)	LARGURA (m)	PROF. (m)	Nº PTOS	POS. MOL. (m)	TOQUE	TEMPO (s)	VELOC. (m/s)	VELOC. MÉD. (m/s)	ÁREA (m²)	VAZÃO (m³/s)
12	2200	2,00	0.70	02	0,14 0,56	23 14	60				
13	2400		0.74	02	0,16 0,58	21 13					
14	2600		0.68	02	0.13 0.55	30 21					
15	2800		0.74	02	0,16 0,58	20 16					
16	3,000	2,00	0.54	01	0.32	18					
17	32,00		0.45	01	0.26	24					
18	3400	1,00	0.40	01	0,24	15					
19	3500		0.26	01	0.14	6					
20	3600	1,00 FA									

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

AMOSTRAGEM DE SEDIMENTOS

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

Estação	PCH Cantú 2 Montante	Cod.	64773500
Rio	Rio Cantu	Data	02/08/2024
Município	Mato Rico	Técnico	ISAIAS

Amostragem de Sedimentos em Suspensão - Igual Incremento de Descaga

Hora	Cota	Vazão	Área	Largura	Vel. Méd.	Prof. Méd.	Amostrador	Ar (C°)	Água (C°)
9:47	0.74	2.967	22.00	36.00	0.135	0.61	DH-48		

Verticais Amostradas

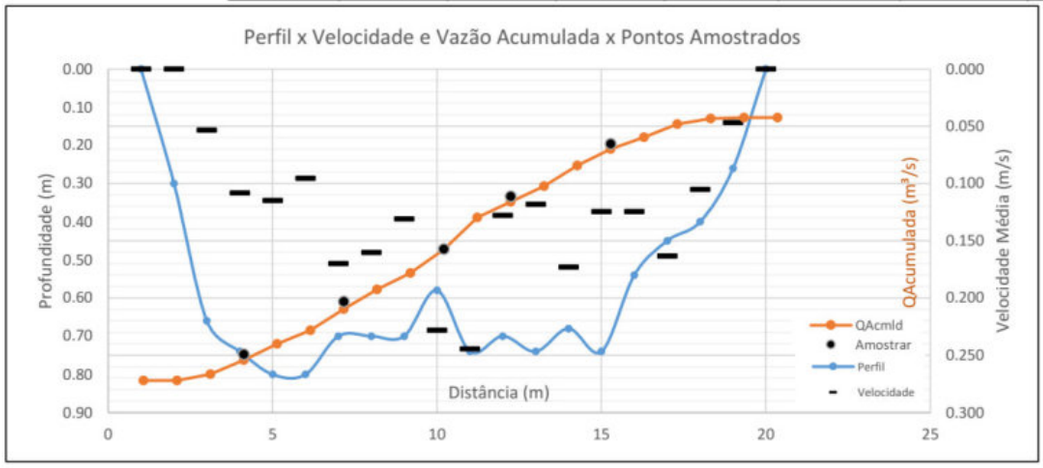
Descarga Acumulada (m³/s)				Vertical de Coleta (m)			
	Q Total	Icmtl	Q Acmld	Nº Vert	Vertical	Distância	Prof.
QT x 0,10	2.967	0.10	0.297	1	4	6	0.7
QT x 0,30	2.967	0.30	0.890	2	7	12	0.7
QT x 0,50	2.967	0.50	1.484	3	10	18	0.6
QT x 0,70	2.967	0.70	2.077	4	12	22	0.7
QT x 0,90	2.967	0.90	2.671	5	15	28	0.7

Volume Amostrado

Tempo de Amostragem

Tempo para coleta do volume escolhido, definido para cada bico, calculado pela velocidade média da vertical e considerado percurso. Escolher o bico que melhor se apilca à vertical a ser amostrada.

Volume por Vertical		Vertical	Vm (m/s)	Prof. (m)	Tempo de Trajeto por Bico			Bico Escolhido	Tempo Gasto (s)
					1/8"	3/16"	1/4"		
400	ml	4	0.108	0.74	207.5s	207.5s	116.7s	1/4"	117
Volume Total		7	0.170	0.70	297.5s	132.3s	74.4s	3/16"	77
		10	0.228	0.58	221.5s	98.5s	55.4s	1/4"	57
2000	ml	12	0.128	0.70	395.7s	175.9s	98.9s	1/4"	99
		15	0.124	0.74	406s	180.5s	101.5s	1/4"	103



Amostragem de Material do Leito

Tipo da Coleta	Indireta	Verticais	4	7	10	12	15	R - Rocha C - Coleta
Amostragem	Detalhada	Distância	6.00	12.00	18.00	22.00	28.00	☑ Leito Rochoso Coletado na Margem
Amostrador	Rock Island	Prof.	0.74	0.70	0.58	0.70	0.74	
		Coleta	C	R	R	R	R	

Observações

LEITO ROCHOSO, COLETADO MAIS PROXIMO AS MARGENS.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

TECLAB®
Tecnologia em Análises Laboratoriais

Identificação do Cliente	
Cliente: Overtech Manutenção em Equipamentos de Telemetria e Hidrometeorologia Ltda	**CNPJ/CPF:** 08.357.417/0001-18
Contato: Brenda	**Telefone:** (45) 3223-3653
Endereço: R Londrina, 1046 - Country - Cascavel - Paraná - CEP: 85.812-050 - Brasil	

Relatório de Ensaio 25514/2024.0

Proposta Comercial: PC3843/2024.1

Nº Amostra: 25514-1/2024.0 - PCH Cantu II Montante - Rio Cantu	
Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 02/08/2024 09:47	**Data Recebimento:** 21/08/2024 11:28
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Não informado
Tipo de amostragem: Não Informado	**Frascaria e preservação:** Conforme
Responsabilidade da Amostragem: Solicitante	

Resultados Analíticos

Físico Químico

Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Sólidos Suspensos Totais	22,0 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	23/08/2024
Sólidos Dissolvidos Totais	1,0 mg/L	1,0	0,2	Gravimetria	23/08/2024

Data de Publicação: 26/08/2024 17:28

Responsável pela conferência e publicação: Isabela Delponte

Notas

O Relatório de Ensaio só pode ser 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 e Plano de Amostragem são de responsabilidade do Solicitante, quando a amostragem não for realizada pelo Teclab.
Os procedimentos de amostragem utilizados pelo Teclab são conforme o POA.COL.01 Manual de Coletas e Amostragem e POA.COL.03 Coleta Ocupacional, sendo que os métodos utilizados estão conforme normas nacionais e internacionais aplicáveis.
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, 24th. Edition.

As datas e horas apresentadas neste documento estão baseadas no fuso horário:(UTC-03:00) Brasilia

Luis Felipe Onisanti Knapik
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental
CRQ 09904817 - Signatário Autorizado

Flávio Berton
Tecnólogo em Processos Químicos
CREAPR-208449/D e CRQ 09905200- Direção

Chave de Validação: 62a7ca6ddac14422b7c47b9f2f9cce1b

A validação deste documento pode ser realizada em: portal.mylimsweb.com.

Avenida das Torres, 2281 - São Cristóvão - São José dos Pinhais/PR - CEP: 83.040-300
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - Incr. Munic.: 2810.2 - IAT CCL 002A
Fone: (41) 3398-3651 e (41) 3134-7900
teclab@teclabambiental.com.br - www.teclabambiental.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

Estação: PCH - Corte 2 - Montante | Código: UHT3500
Município: MATO-RICO | UF: P.R | Folha: 01/
Rio: Corte | Data: 22.08.24
Equipe: Isaias / Adalbol

LEVANTAMENTO				DISTÂNCIAS (m)			
COTA (cm) - INICIAL	COTA (cm) - FINAL	HORA - INICIAL	HORA - FINAL	LARGURA DO RIO	M. DIREITA	M. ESQUERDA	TOTAL
0.74	0.74	10:30	10:48	36.00	9.00	6.00	51.00

PONTO	MD/ME	RÉ	VANTE F.SUP.	VANTE F.MÉD.	VANTE F.INF.	PLANO DE REFERÊNCIA	COTA	DISTÂNCIA
NA 00	ME	4493				4567	0.74	00
01				4180			0.387	1.00
02				3770			0816	2.00
03				3140			1.446	3.00
04				2138			2448	4.00
05				1377			3209	5.00
06 (PI)				1101			3482	6.00
NA	MD			4493		4.567		
				3680			0,740	4200
				2645			0906	4300
				1212			1941	4400
				0630			3.374	45.00
		2651				6607	3956	4600
				2008			3956	46.00
				1645			4.599	4700
				1398			4962	4800
				1195			5209	4900
				1005			5412	50.00
							5602	5100

BATIMETRIA PONTO	MD/ME	DISTÂNCIA	PROF
00		6.00	00
01		8.00	0.30
02		10.00	0.66
03		12.00	0.74
04		14.00	0.80
05		16.00	0,80
06		18.00	0.70
07		20.00	0.70
08		22.00	0.70
09		24.00	0.58
10		26.00	0,74
11		28.00	0.70
12		30.00	0.74
13		32.00	0,68
14		34.00	0.74
15		36.00	0.54
16		38.00	0.45
17		40.00	0.40
18		42.00	00
19			
20			
21			
22			
23			
24			
24			
25			
26			
27			
28			
28			
29			
30			
31			
32			
33			

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

7.8. Estação: PCH Cantu 2 RIO BRANCO

Data: 02/08/2024

- Cota média: 126 cm
- Medição de descarga líquida pelo molinete hidrométrico;
- Nivelamento das réguas linimétricas;
- Limpeza da seção;
- Manutenção preventiva no posto telemétrico;
- Testes dos equipamentos;

Figura 6 - Imagens obtidas durante os serviços de hidrometria PCH Cantu 2 Rio Branco.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

Figura 7 - Imagens obtidas durante os serviços de hidrometria PCH Cantu 2 Rio Branco.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 847
Mov. 7

7.9. Resumo Descarga Líquida – PCH Cantu 2 Rio Branco

Tabela 3: Apresentação do histórico das medições de descarga líquida. Resultados provenientes do cálculo de descarga sólida pelo método Colby disponibilizados pelo HIDRO 1.4.

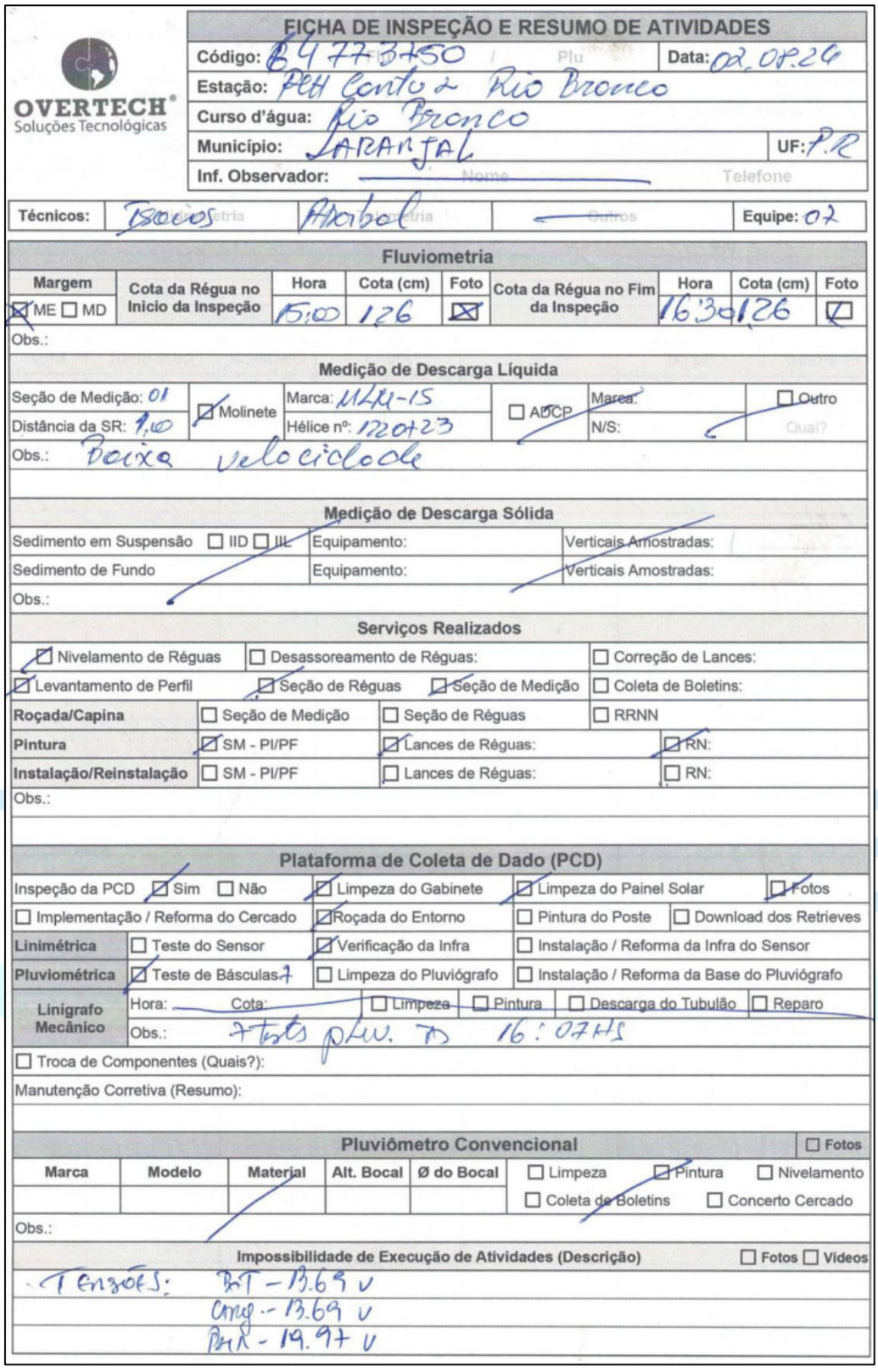
Tabela 3. Histórico de Medições de Descarga Líquidas e Sólidas

PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (64773750)									
Nº	Data	Cota (cm)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Vel. (m/s)	Larg. (m)	Prof. (m)	Conc. (ppm)	Desc. Sól T/dia
32	09/04/2022	134	0,54	14,6	0,040	19,0	0,77	-	-
33	07/07/2022	131	0,37	12,1	0,080	21,0	0,58	-	-
34	27/11/2022	135	0,65	16,8	0,040	18,6	0,9	-	-
35	29/12/2022	130	0,36	11,5	0,030	18,0	0,64	-	-
36	14/04/2023	132	0,273	13,3	0,021	18,0	0,74	-	-
37	04/06/2023	127	0,244	13,6	0,018	18,0	0,76	-	-
38	08/12/2023	205	13,40	29,3	0,457	21,6	1,35	-	-
39	04/04/2024	120	0,00	14,5	0,000	17,0	0,85	-	-

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

7.10. FICHAS DE CAMPO – 02/08/2024



OVERTECH® Soluções Tecnológicas

FICHA DE INSPEÇÃO E RESUMO DE ATIVIDADES

Código: 64773450 Plu | Data: 02.08.24
Estação: PCH Canto 2 Rio Bronco
Curso d'água: Rio Bronco
Município: LARANJAL | UF: PR
Inf. Observador: Nome | Telefone

Técnicos: Isacios Fluviometria | Anabel Pluviometria | Outros | Equipe: 02

Fluviometria

Margem	Cota da Régua no Início da Inspeção	Hora	Cota (cm)	Foto	Cota da Régua no Fim da Inspeção	Hora	Cota (cm)	Foto
☒ ME ☐ MD		15:00	126	☒		16:30	126	☑

Obs.:

Medição de Descarga Líquida

Seção de Medição: 01	☑ Molinete	Marca: MLM-15	☐ ADCP	Marca:	☐ Outro
Distância da SR: 9,10		Hélice nº: 120+23		N/S:	Qual?

Obs.: Deixa velocidade

Medição de Descarga Sólida

Sedimento em Suspensão ☐ IID ☐ IIL	Equipamento:	Verticais Amostradas:
Sedimento de Fundo	Equipamento:	Verticais Amostradas:

Obs.:

Serviços Realizados

☑ Nivelamento de Réguas	☐ Desassoreamento de Réguas:		☐ Correção de Lances:
☑ Levantamento de Perfil	☑ Seção de Réguas	☑ Seção de Medição	☐ Coleta de Boletins:
Roçada/Capina	☐ Seção de Medição	☐ Seção de Réguas	☐ RRNN
Pintura	☑ SM - PI/PF	☑ Lances de Réguas:	☑ RN:
Instalação/Reinstalação	☐ SM - PI/PF	☐ Lances de Réguas:	☐ RN:

Obs.:

Plataforma de Coleta de Dado (PCD)

Inspeção da PCD ☑ Sim ☐ Não	☑ Limpeza do Gabinete	☑ Limpeza do Painel Solar	☐ Fotos	
☐ Implementação / Reforma do Cercado	☑ Roçada do Entorno	☐ Pintura do Poste	☐ Download dos Retrieves	
Linimétrica	☐ Teste do Sensor	☑ Verificação da Infra	☐ Instalação / Reforma da Infra do Sensor	
Pluviométrica	☑ Teste de Básculas 7	☐ Limpeza do Pluviógrafo	☐ Instalação / Reforma da Base do Pluviógrafo	
Linígrafo Mecânico	Hora: Cota:	☐ Limpeza ☐ Pintura	☐ Descarga do Tubulão	☐ Reparo
	Obs.: 7 Testes pluv. TD 16:07 HS			

☐ Troca de Componentes (Quais?):
Manutenção Corretiva (Resumo):

Pluviômetro Convencional ☐ Fotos

Marca	Modelo	Material	Alt. Bocal	Ø do Bocal	☐ Limpeza ☑ Pintura ☐ Nivelamento ☐ Coleta de Boletins ☐ Concerto Cercado

Obs.:

Impossibilidade de Execução de Atividades (Descrição) ☐ Fotos ☐ Vídeos

Tensões: BAT – 13.69 V
Carg. – 13.69 V
PLR – 19.97 V

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

FICHA DE NIVELAMENTO DE RÉGUAS LINIMÉTRICAS E RRNN

Estação: PCH: Conto 2 - Rio Branco | Data: 02.08.24

Equipamento | Marca: TOPCON | Modelo: AT-B4A | Nº de Série: NP-152603

Seção de Réguas – Amplitude (m)		
L1 2/3	L2 3/4	L3 4/5
L4	L5	L6
L7	L8	L9

Obs:

Referências de Nível			
RN	Cota (mm)	Alt. (m)	Estabilidade
RN1	6772		B
RN2	5513		B

Ponto	Ré (+)	Vante (-)	Plano	Distância	Cota (mm)	Erro
RN-1	0264		7036		6772	
RN2		1523			5513	OK
L-4/5-5		2037			4999	-1
L-3/4-4		3045			3991	-9
L-2/3-3		4030			3006	+6
N/A		5772			1264	+4
NA qual					126	

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

Estação: PCH Cantu 2 - Rio Branco			Código: 64773
Município: LARANJAL	UF: PR		Folha: 01/
Rio: Rio Branco			Data: 02.0824
Equipe: Dados			

COTA MÉDIA (m)	DESCARGA LÍQUIDA (m³/s)	ÁREA (m²)	LARGURA (m)	PROFUNDIDADE MÉDIA (m)	VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	Nº VERTICAIS	SEÇÃO DE MEDIÇÃO
1.26	0,072	14,16	18.50	0,93	0,004	21	S1

COTA (cm) - INICIAL	COTA (cm) - FINAL	HORA - INICIAL	HORA - FINAL	PI - NA	NA - PF	MARGEM INICIAL		MÉTODO DE CALC.		LASTRO
1.26	1.26	15:03	15:38	00	00	MD	~~ME~~ X	~~MEIA SEC.~~	SEC. MÉDIA	—

DADOS DO MOLINETE				EQUAÇÃO V = A x N + B		TIPO DE MEDIÇÃO	
MARCA/MODELO	HÉLICE	ROT.	LIMITE (L)	A1 (N<=L): 0,32398	B1 (N<=L): 0,0003	BARCO	PONTE
MLM-15	120723	1	99.000	A2 (N>L): 0,0000	B2 (N>L): 0,0000	~~A VAU~~	

COMENTÁRIOS: Baixa velocidade

VERT.	DIST. (m)	LARGURA (m)	PROF. (m)	Nº PTOS	POS. MOL. (m)	TOQUE	TEMPO (s)	VELOC. (m/s)	VELOC. MÉD. (m/s)	ÁREA (m²)	VAZÃO (m³/s)
00	00	00	00	00	00	00					
02	0.50	0.50	0.50	01	0.30	00	60				
03	1.50	1.00	0.55	01	0.30	00					
04	2.50		0.90	02	0.18 0.72	00 00					
05	3.50		1.00	02	0.20 0.80	3 5					
06	4.50	1.00	1.10	02	0.22 0.88	3 7					
07	5.50		1.06	02	0.20 0.86	1 00	30				
08	6.50		1.10	02	0.22 0.88	00 00					
09	7.50		1.24	02	0.25 0.99	00 00					
10	8.50		1.24	02	0.25 0.99	00 00					
11	9.50		1.20	02	0.24 0.96	00 00					
									TOTAL		

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA (Continuação)

Folha:

Estação: PCH: Canto 2 - Rio Branco | Código: 64123750 | Data: 02.0824

VERT.	DIST. (m)	LARGURA (m)	PROF. (m)	Nº PTOS	POS. MOL. (m)	TOQUE	TEMPO (s)	VELOC. (m/s)	VELOC. MÉD. (m/s)	ÁREA (m²)	VAZÃO (m³/s)
12	10.50	1.00	1.00	02	020 080						
13	11.50		1.24		025 099						
14	12.50		0.90		018 072						
15	13.50		0.92		0.18 0.74						
16	14.50		0.90		018 072						
17	15.50		1.00		020 020						
18	16.50		0.80		016 0.64						
19	17.50	0.50	0.64		017 0.51						
20	18.00		0.30		0.178						
21	18.50	F.A									

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

7.11. Monitoramento Qualidade de Água

Figura 8 - Monitoramento de Qualidade de Água na PCH Cantu 2 Barramento.

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 853
Mov. 7

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUA (MQA)

Estação / Local		Código:	Data
PCH: Contu 2		6477880	01.08.24
Rio: Contu	Bacia:		
Município-UF: Nova Conto	Latitude: 24.741189	Longitude: 52.46566	
Equipe / Técnicos: DSocos / Aparecida			

Hora		Cota da régua (m)		Céu				Chuva nas últimas 24hs	
Inicial: 10:30	Final: 11:15	Inicial: —	Final: —	☐ Nublado	☐ Parcialmente Nublado	☑ Limpo	☐ Chuvoso	☐ Sim	☒ Não

Disco de Secchi Prof. (m)	2.20 / 1.10	Média de Transparência Tr (m)	1.9	Profundidade Máxima Z (m)	10.36	Temperatura Ar (°C)	24.3

Ponto 1: 1.9 X 0,54= 1.03

Ponto 2: [(1.9 X 3) + 10.36]/2= 8.03

Ponto 3: 10.36 - 0,30 = 10.06

Ponto	Profundidade (m)	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (mS/cm)	Salinidade (ppt)	TDS (mg/l)	HDO (mg/l)	HDO (% Sat)	Turbidez (NTU)	Hora	——	Garrafa (Nº)
01	1.03	20.2	8.02	78.6	0,04	40.2		145.3		11.10		
02	8.03	18.4	7.49	81.6	0,04	40.8		163.1		10.57		
03	10.06	17.8	7.10	85,5	0,04	42.7		131,2		10.40		

Observações:

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

Laboratório BrasÁgua
Tratamento de Água e Efluentes

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0585

Relatório de Ensaio Nº: 13158.2024.A- V.0

01. Dados Contratação:

Solicitante:

Razão Social:	CANTU ENERGETICA
Proposta Comercial:	1169.2024.V0

Cliente Para Resultado:

Razão Social:	CANTU ENERGETICA

02. Dados da Amostragem:

Descrição da Amostra:	13158.2024 - PCH CANTU 2 BARRAMENTO - P 01		
Endereço Amostragem:	Estrada Agua da Abelha,s/n KM 16 Área rural **Cidade**: Nova Cantu/PR **CEP**: 87330000		
Responsável pela Amostragem:	Solicitante		
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Bruta		
Data de Amostragem:	01/08/2024 11:15:00	**Característica da Amostra:**	Simples
Data Recebimento:	01/08/2024 16:54:00	**Data Conferência:**	12/08/2024 08:57:57
		Responsável pela Conferência:	Priscila.Ribeiro
Data Início Amostra:	01/08/2024 16:57:49	**Data Conclusão Amostra:**	12/08/2024 08:55:21

03. Resultados:

Parâmetros	Resultados	Un Trab	Portaria GM/MS Nº 888	Un	Metodologia
FQ					
Fósforo	0,37	mg/L	N.A	mg/L	Método HACH 8190
Nitrato	0,6	mg/L	até 10,0	mg/L	Método HACH 8039

Legislação: Valores de referência estabelecidos conforme Portaria GM/MS Nº 888, de 04 de maio de 2021
Referência(s) Normativa(s): Metodologia HACH,
Relatório de Ensaios tipo A - Ensaios Acreditados conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017
Legenda
mg/L - Miligrama por Litro L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Apliável

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente, portanto os resultados podem ter sido afetados em função da amostragem.

Este relatório tem seu valor restrito a amostra entregue no laboratório e seus resultados se referem somente aos itens ensaiados.A reprodução deste documento só poderá ser integral e depende da aprovação, do laboratório emitente e do cliente.
Código de Verificação: 00104001583120117192002024000000

PRISCILA MARCHIORE RIBEIRO
Responsável pela Análise

TATIANA REGINA DE OLIVEIRA
Responsável Técnico

BrasÁgua Tratamento de Água e Efluentes do Brasil Ltda - CNPJ 05.345.846/0001-87
(45) 3038.8108 - Rua Manaus, 870 - CEP 85813-100 - Cascavel - PR
www.brasagua.com.br - laboratorio@brasagua.com.br
Versão: v01 - Amostra: 13158.2024 || Data Emissão:12/08/2024 - Página.:1/1

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

Laboratório BrasÁgua
Tratamento de Água e Efluentes

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0585

Relatório de Ensaio Nº: 13159.2024.A- V.0

01. Dados Contratação:

Solicitante:

Razão Social:	CANTU ENERGETICA
Proposta Comercial:	1169.2024.V0

Cliente Para Resultado:

Razão Social:	CANTU ENERGETICA

02. Dados da Amostragem:

Descrição da Amostra:	13159.2024 - PCH CANTU 2 BARRAMENTO - P 02		
Endereço Amostragem:	Estrada Agua da Abelha,s/n KM 16 Área rural **Cidade:** Nova Cantu/PR **CEP:** 87330000		
Responsável pela Amostragem:	Solicitante		
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Bruta		
Data de Amostragem:	01/08/2024 11:07:00	**Característica da Amostra:**	Simples
Data Recebimento:	01/08/2024 16:54:00	**Data Conferência:**	12/08/2024 08:57:29
		Responsável pela Conferência:	Priscila.Ribeiro
Data Início Amostra:	01/08/2024 16:57:49	**Data Conclusão Amostra:**	12/08/2024 08:55:21

03. Resultados:

Parâmetros	Resultados	Un Trab	Portaria GM/MS Nº 888	Un	Metodologia
FQ					
Fósforo	0,42	mg/L	N.A	mg/L	Método HACH 8190
Nitrato	1,0	mg/L	até 10,0	mg/L	Método HACH 8039

Legislação: Valores de referência estabelecidos conforme Portaria GM/MS Nº 888, de 04 de maio de 2021
Referência(s) Normativa(s): Metodologia HACH,
Relatório de Ensaios tipo A - Ensaios Acreditados conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017
Legenda
mg/L - Miligrama por Litro L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Apliável

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente, portanto os resultados podem ter sido afetados em função da amostragem.

Este relatório tem seu valor restrito a amostra entregue no laboratório e seus resultados se referem somente aos itens ensaiados.A reprodução deste documento só poderá ser integral e depende da aprovação, do laboratório emitente e do cliente.

Código de Verificação: 00104001583120117192102024000000

PRISCILA MARCHIORE RIBEIRO
Responsável pela Análise

TATIANA REGINA DE OLIVEIRA
Responsável Técnico

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

Laboratório BrasÁgua
Tratamento de Água e Efluentes

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0585

Relatório de Ensaio Nº: 13160.2024.A- V.0

01. Dados Contratação:

Solicitante:

Razão Social:	CANTU ENERGETICA
Proposta Comercial:	1169.2024.V0

Cliente Para Resultado:

Razão Social:	CANTU ENERGETICA

02. Dados da Amostragem:

Descrição da Amostra:	13160.2024 - PCH CANTU 2 BARRAMENTO - P 03		
Endereço Amostragem:	Estrada Agua da Abelha,s/n KM 16 Área rural **Cidade:** Nova Cantu/PR **CEP:** 87330000		
Responsável pela Amostragem:	Solicitante		
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Bruta		
Data de Amostragem:	01/08/2024 11:20:00	**Característica da Amostra:**	Simples
Data Recebimento:	01/08/2024 16:54:00	**Data Conferência:**	12/08/2024 08:57:40
		Responsável pela Conferência:	Priscila.Ribeiro
Data Início Amostra:	01/08/2024 16:57:49	**Data Conclusão Amostra:**	12/08/2024 08:55:21

03. Resultados:

Parâmetros	Resultados	Un Trab	Portaria GM/MS Nº 888	Un	Metodologia
FQ					
Fósforo	0,41	mg/L	N.A	mg/L	Método HACH 8190
Nitrato	1,1	mg/L	até 10,0	mg/L	Método HACH 8039

Legislação: Valores de referência estabelecidos conforme Portaria GM/MS Nº 888, de 04 de maio de 2021
Referência(s) Normativa(s): Metodologia HACH,
Relatório de Ensaios tipo A - Ensaios Acreditados conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017
Legenda
mg/L - Miligrama por Litro L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Apliável

Os dados da amostragem foram fornecidos pelo cliente, portanto os resultados podem ter sido afetados em função da amostragem.

Este relatório tem seu valor restrito a amostra entregue no laboratório e seus resultados se referem somente aos itens ensaiados.A reprodução deste documento só poderá ser integral e depende da aprovação, do laboratório emitente e do cliente.

Código de Verificação: 00104001583120117192202024000O0

PRISCILA MARCHIORE RIBEIRO
Responsável pela Análise

TATIANA REGINA DE OLIVEIRA
Responsável Técnico

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

8. CONCLUSÃO

No final de julho e início de agosto ocorreu a segunda campanha da PCH Cantú 2 realizada pela Overtech em 2024. Foi realizado medição de vazão, utilizado o método convencional (molinete), nivelamento das réguas linimétricas, inspeção na seção de réguas e coleta sedimentométrica, utilizando o método IID (Igual Incremento de Descarga) com o amostrador DH-48 para a estação PCH Cantú 2 Jusante e PCH Cantú 2 Montante.

Manutenções nos postos de telemétricos, verificação completa dos componentes eletrônicos, testes de tensão e corrente, limpeza e teste do pluviômetro e inspeção nas réguas da barragem.

Realizada coleta e análise de qualidade de água no reservatório da PCH Cantú 2.

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: overtech@overtechidro.com.br - Site: www.overtechidro.com.br

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.

OVERTECH®
Soluções Tecnológicas

Rua: Londrina, 1046 - Centro / Country - Sala 01 - CEP: 85812-050 - Cascavel / PR
Fone/Fax: 45 3223-3653 - E-mail: **overtech@overtechidro.com.br** - Site: **www.overtechidro.com.br**

Inserido ao protocolo **22.673.425-2** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/08/2024 14:28. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **d96d758136b5339b5a052eba31ad2707**.