PROTOCOLO
Fls. 1
Mov. 1
INTEGRADO DO ESTADO

ESTADO DO PARANÁ

ePROTOCOLO

Órgão Cadastro: CIDADAO
Em: 28/07/2026 16:22

Protocolo:
26.319.957-0

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: 26.319.957-0

Interessado: CANTU ENERGÉTICA S/A

Solicitação

Encaminhamento do 17º Relatório de Monitoramento Ambiental (2026/1) e dos respectivos relatórios de Hidrossedimentos, em atendimento à Condicionante 2 da Licença de Operação - LO nº 33945/2015 da PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **79a93386864c6ba769f353db66a6bec0**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3
Mov. 3

BRENNAND energia

Carta CAN2 – 2026/0728-1 Recife, 28 de julho de 2026

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 18º Relatório de Monitoramento Ambiental (2026/1) e os respectivos relatórios de Hidrossedimentos, em atendimento à Condicionante 2 da Licença de Operação - LO nº 33945/2015.

Sendo o que tínhamos para o momento, 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e186e0f624fe7807bb7f4fd3ae6c0ae2**



PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 4
Mov. 4

Relatório de Inspeção Ambiental da PCH Cantú 2

Fase de Operação

2026/1

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

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 11
2.11. Programa de Comunicação Social e Ambiental 11
3. Conclusões 12
4. Anexos 13

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

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 2026, em atendimento às condicionantes da **Licença de Operação nº 33945/2015**. Destaca-se que a renovação da referida LO já foi solicitada em setembro de 2018, protocolada sob o FCEI nº 498289. Em novembro de 2024 o Instituto Água e Terra do Paraná (IAP - PR) emitiu a Autorização Ambiental nº 61581, que autoriza o manejo de fauna silvestre, incluindo ictiofauna, nas áreas de influência da PCH Cantú. A mesma tem validade até o dia 21 de novembro de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

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
Cassio Vinicius Breda	Monitoramento de Mastofauna	CRBio 101774/07-S
Carine Alonço Moraes	Monitoramento de Avifauna	CRBio 118388/07-S
Marcio Henrique Goncalves Netto	Monitoramento de Ictiofauna	CRBio 110734/07-D
Pedro Henrique Flores Da Cruz	Monitoramento de herpetofauna	CRBio 129610/07-S
Junir Antonio Lutinski	Monitoramento de Entomofauna	CRBio 45820/07-S
Ana Alice John	Relatórios de Qualidade da Água	CREA RS 159327
Freitag Laboratórios	Coleta de Água	CRQ/SC 4.653 CRF/SC 10.876
Marcos Vinicius Daruy	Gerente de Projeto	CRBio 45550-03
Marina Paiva	Gestora de Projeto	CREA RS 255741

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

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 33945/2015 e as atividades realizadas no primeiro semestre de 2026.

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 2026, as atividades relacionadas ao Programa de Monitoramento das Áreas do Reservatório e Entorno, ocorreram no mês de maio. O relatório desenvolvido está disponível no Anexo A. A próxima atividade está prevista para ocorrer em novembro de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

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 2026 foram realizadas atividades de monitoramento das áreas de recuperação nos mês de maio de 2026, com uma nova campanha prevista para ocorrer em novembro de 2026. O relatório resultante desta atividade está apresentada 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 têm sido acompanhadas semestralmente.

Atividades Realizadas e Previstas

No primeiro semestre de 2026 foram realizadas atividades de monitoramento da flora no mês de maio. O relatório resultante dessa atividade está apresentado no Anexo C. Ressalta-se que, em razão da substituição da equipe técnica responsável pelo programa, durante as atividades de campo não foi possível localizar os indivíduos pertencentes às Parcelas 1 MD e 6 MD, uma vez que a marcação utilizada para sua

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 11
Mov. 4

identificação encontrava-se deteriorada. Diante dessa situação, a equipe técnica atual compromete-se a realizar a remarcação dos indivíduos na próxima campanha de monitoramento, prevista para outubro de 2026, de forma a restabelecer a correta identificação das parcelas e assegurar a continuidade do monitoramento em conformidade com as diretrizes estabelecidas no programa ambiental.

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 2026 tais atividades ocorreram no mês de maio. Durante esse período não ocorreu emissão de MTR. O relatório desta atividade está disponível no Anexo D e a próxima atividade está prevista para novembro de 2026.

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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 12
Mov. 4

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 2026 foi realizada coleta d'água no mês de maio. O relatório com o resultado das análises está disponível no Anexo E. A próxima coleta d'água está prevista para ocorrer em outubro de 2026.

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 2026 foi realizada atividade no mês de maio. O relatório com os resultados das análises está disponível no Anexo E. A próxima coleta d'água está prevista para ocorrer em outubro de 2026.

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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 13
Mov. 4

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 novembro de 2024 foi emitida a nova Autorização Ambiental para monitoramento da fauna silvestre terrestre e aquática da PCH Cantú. As atividades de monitoramento da ictiofauna no primeiro semestre de 2026 foram executadas no mês de maio. O relatório consolidado dos monitoramentos está disponível no Anexo F. A próxima campanha de monitoramento da ictiofauna nas áreas da PCH Cantú 2 está prevista para ocorrer em outubro de 2026.

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

No mês de novembro de 2024, foi emitida a nova Autorização Ambiental para monitoramento da fauna silvestre terrestre e aquática da PCH Cantú. As atividades de monitoramento da fauna terrestre no primeiro semestre de 2026 foi executada no mês de maio. O relatório consolidado está disponível no Anexo G. A próxima campanha de monitoramento da fauna nas áreas da PCH Cantú 2 está prevista para ocorrer em outubro de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 14
Mov. 4

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.

Atividades Realizadas e Previstas

As atividades de educação ambiental foram executadas no mês de maio de 2025. O relatório está disponível no Anexo H. São previstas novas ações do programa para o segundo semestre de 2026, no mês de novembro.

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 2026 as atividades de comunicação social foram executadas em maio e os relatórios resultantes destas atividades estão disponíveis no Anexo H. São previstas novas ações do programa para novembro de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 15
Mov. 4

3. CONCLUSÕES

A PCH Cantú 2 vem cumprindo suas atividades de acordo com as exigências/condicionantes estabelecidas na Licença de Operação nº 33945/2015 para o desenvolvimento dos programas ambientais propostos, conforme relatórios técnicos anexadas a este documento.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 16
Mov. 4

4. ANEXOS

Anexo A – Relatório do Programa de Monitoramento das Áreas do Reservatório e Entorno para o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 17
Mov. 4

PCH CANTÚ 2

RELATÓRIO DE CAMPANHA PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁREAS DO RESERVATÓRIO E ENTORNO

Maio | 2026

Empreendedor:

BRENNAND energia

Elaboração:

abg engenharia e meio ambiente

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 18
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 de campanha 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 2026 realizado pela equipe da ABG Engenharia e Meio Ambiente. Entre os programas previstos no PBA e executados neste semestre, 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 19
Mov. 4

SUMÁRIO

1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 5
2 INTRODUÇÃO 6
3 SUBPROGRAMA DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS 6
3.1 Justificativas 6
3.2 Objetivos 7
3.2.1 Objetivo Geral 7
3.2.2 Objetivos Específicos 7
3.3 Atividades Desenvolvidas 7
4 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ESTABILIDADE DE ENCOSTAS MARGINAIS AO RESERVATÓRIO 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 8
4.3.1 Erosões detectadas em anos anteriores e o processo de regeneração natural 9
4.3.2 Ocupação e uso da APP do reservatório por gado 13
4.3.3 Intervenções indevidas em APP 15
4.4 Registros Fotográficos 16
4.5 Considerações 21
5 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO E ÁREA ADJACENTES AO RESERVATÓRIO 21
5.1 Justificativa 21
5.2 Objetivos 22
5.2.1 Objetivo Geral 22
5.2.2 Objetivos Específicos 22
5.3 Atividades Desenvolvidas 22
5.3.1 Áreas Amostrais 23
5.3.2 Coleta de Dados 24
5.3.3 Análise dos Dados 25
5.4 Resultados 25
5.4.1 Parcela 01MD 25
5.4.2 Parcela 02MD 36
5.4.3 Parcela 03MD 44

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 20
Mov. 4

5.4.4 Parcela 04ME 50
5.4.5 Parcela 05ME 55
5.4.6 Parcela 06ME 60
5.5 Registros Fotográficos 69
5.6 Considerações 71
6 CONCLUSÃO GERAL 73
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 74
8 ANEXO 74

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 21
Mov. 4

1 INDENTIFICÇÃO 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* ***Erro! Fonte de referência não encontrada.***.

1.3 EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica responsável pelas atividades deste Programa está identificada abaixo. As ARTs dos profissionais responsáveis estão apresentadas no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

Profissional	Formação	Registro Profissional	Responsabilidade
Alexandre Bugin	Engenheiro Agrônomo	CREA/RS 048191	Coordenação Geral

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 22
Mov. 4

Paulo Ervin Stüker	Engenheiro Florestal	CREA/RS 200192	Equipe Técnica
Marina Paiva	Engenheira Ambiental	CREA 2220952967	Gestão de Projeto

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 está em operação desde 2015, com potência total instalada de 18 MW.

3 INTRODUÇÃO

O Programa de Monitoramento das Áreas do Reservatório e Entorno é composto por três Subprogramas Ambientais. As atividades desenvolvidas durante o primeiro semestre do ano de 2026 para cada subprograma serão apresentadas 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 JUSTIFICATIVAS

A instalação de usinas hidrelétricas pode modificar a paisagem local terrestre e aquática, com riscos de algum grau de impacto ambiental moderado 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).

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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 23
Mov. 4

exposto, programas de monitoramento e controle de processos erosivos e de estabilidade de encostas marginais a reservatórios tornam-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 potenciais 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.

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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 24
Mov. 4

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, potenciais de risco e nível de prioridade;

• Identificar in loco trechos da margem da PCH que apresentem eventuais perdas recentes visíveis de solo, na forma de deslizamentos de terra, ou mesmo rachaduras no terreno de modo que possam ser alvo de monitoramento posterior;

• 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

Durante o primeiro semestre do ano de 2026 foi realizada no dia 13 de maio nova campanha de monitoramento da formação de processos erosivos e de estabilidade das encostas do reservatório. Durante a visita técnica, todo o perímetro do reservatório bem como sua Área de Preservação Permanente – APP foram percorridos por via terrestre e principalmente por via fluvial, utilizando neste último caso um barco náutico motorizado com condutor devidamente habilitado.

Foi adotada a metodologia de inspeção visual por dois técnicos com o auxílio de máquina fotográfica e drone. A delimitação geográfica dos trechos 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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 25
Mov. 4

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.).

Além de constatar e delimitar erosões e instabilidades ativas atualmente na área, a vistoria realizada também consistiu na busca por fatores de origem natural ou antrópica que pudessem contribuir para a formação de novos processos erosivos e instabilidade de terreno e, consequentemente, a promoção de futuros deslizamentos de terra.

Neste primeiro semestre de 2026, foi dada continuidade ao monitoramento das áreas perturbadas anteriormente citadas em relatórios de anos anteriores. Durante esta nova etapa de vistorias, não foram constatadas evoluções nos processos erosivos ou indícios de instabilidade de encosta nas áreas previamente reportadas. Em algumas dessas áreas, observou-se o desenvolvimento de gramíneas e de vegetação arbustivo-arbórea, indicando avanço no processo de regeneração vegetal e estabilização superficial do solo.

Na atual campanha foi verificado na margem esquerda do reservatório a abertura de um novo acesso com realização de terraplanagem em área de APP. Constatou-se também durante o monitoramento, vários trechos marginais ao reservatório, com vestígios de ocupação por gado. Esta situação pode contribuir para a susceptibilidade do solo a processos erosivos. Mesmo com o empreendedor promovendo o cercamento contínuo da APP confrontante com as propriedades rurais das margens do reservatório, alguns locais possuem pontos de cercas danificadas que necessitam de reparos. Esta e outras constatações são apresentadas em tópico a seguir.

5.3.1 EROSÕES DETECTADAS EM ANOS ANTERIORES E O PROCESSO DE REGENERAÇÃO NATURAL

Durante os monitoramentos realizados ao longo do reservatório da PCH Cantú 2 em períodos anteriores, foram registrados três processos erosivos que aparentemente encontram estabilizados, mas seguem em acompanhamento.

O primeiro, localizado defronte ao Rio Azul, refere-se a um talude com inclinação moderada descrito inicialmente em 2018. Atualmente já se verifica o surgimento de algumas das espécies que compõem parte da regeneração natural. Dentre as espécies observadas destaca-se *Solanum granuloso-leprosum* (fumo-bravo), *Nectandra megapotamica* (canela-preta), *Cecropia pachystachya* (embaúba), *Bauhinia forficata*

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 26
Mov. 4

(pata-de-vaca), *Acacia plumosa* (arranha-gato), *Inga* sp. (ingazeiro), *Trema micrantha* (piriquiteira) e *Aloysia virgata* (lixeira). Todas as espécies citadas são consideradas pioneiras ou secundárias iniciais na regeneração de fisionomias florestais da Mata Atlântica (GANDOLFI et al., 2007). Ainda se recomenda o monitoramento contínuo desta área (coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 355758 mE 7266125 mS) (Foto 5-1 a Foto 5-4).

Durante a atual vistoria, não se verificou quedas de árvores, conforme relatado durante o primeiro semestre de 2024, da vegetação em regeneração situada imediatamente à margem do reservatório em aproximadamente 5 metros. Com a redução no regime de chuvas observado, houve também uma redução no número de árvores tombadas por deslizamento de terra. Por este motivo, embora a erosão não possua novos deslizamentos, recomenda-se a continuidade do monitoramento para confirmação da estabilidade de solo alcançada e a continuidade do processo de regeneração na área da erosão.

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Foto 5-1. Vista frontal do antigo deslizamento de encosta na M.E. do reservatório, confrontante ao Rio Azul. Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 355758m E 7266125m S.</td><td>Foto 5-2. Vista frontal do antigo deslizamento de encosta na M.E. do reservatório, confrontante ao Rio Azul. Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 355758m E 7266125m S.</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>  </td></tr>
<tr><td>Foto 5-3. Detalhe da vegetação regenerante no antigo deslizamento de encosta na M.E. do reservatório, confrontante ao Rio Azul. Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J</td><td>Foto 5-4. Detalhe da vegetação regenerante no antigo deslizamento de encosta na M.E. do reservatório, confrontante ao Rio Azul. Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J</td></tr>
</table>

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 27
Mov. 4

355758m E 7266125m S.	355758m E 7266125m S.

O segundo processo erosivo que vem sendo acompanhado desde 2021 refere-se a uma rachadura no solo formada por enxurrada e antigo pisoteio pelo gado em um trecho que começa fora e adentra a APP na margem esquerda do rio (Foto 5-5 e Foto 5-6) (coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 354893m E 7263093m S).

Para este semestre de monitoramento, nota-se a continuidade do processo de adensamento da cobertura de gramíneas sobre este processo erosivo, o que vem contribuindo para o ganho de estabilidade e contenção da perda de solo, em um terreno com declividade suave. Destaca-se que neste mesmo local foi instalado um corredor de dessedentação para o gado (Foto 5-7). Com isso o pissoteio do gado no local ocasiona sulcos erosivos. Salienta-se ainda que a cerca de proteção da APP esta danificada nesse corredor (Foto 5-8).

De forma geral, com a gradual melhora da cobertura do solo com espécimes de gramíneas, avalia-se que a área exige um acompanhamento periódico das condições e evolução do processo erosivo e de sua recuperação natural.

	
Foto 5-5. Vista geral do processo erosivo na M.E. do reservatório. Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 354893m E 7263093m S.	Foto 5-6. Detalhe do processo erosivo na M.E. do reservatório com melhora da cobertura do solo. Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 354893m E 7263093m S.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 28
Mov. 4

	
Foto 5-7. Corredor de dessedentação do gado junto ao local de processo erosivo. Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 354893m E 7263093m S.	Foto 5-8. Cerca da APP danificada no corredor de dessedentação junto ao local com processo erosivo. Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 354893m E 7263093m S.

Já o terceiro processo erosivo foi registrado na segunda campanha de 2022 na margem direita do reservatório. Naquele período foi constatado um processo erosivo em curso que começa fora e adentra a área de APP. Em 2022 o local estava desprovido de vegetação, apresentando sulcos erosivos com dimensões de mais de 20 metros de comprimentos e mais de 5 metros de largura, com até 2 metros de profundidade. Salienta-se que este trecho da APP faz parte de um dos braços estreitos do rio, situado entre duas nascentes que cortam a propriedade Sítio Santa Rita (coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 353059m E 7262683m S).

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 5-9 a Foto 5-11). Tanto na estrada como em seu entorno imediato ainda se observa a formação de processos erosivos em forma de sulcos, o que exige um acompanhamento periódico das condições e evolução do processo erosivo.

Embora não tenha sido constatada evolução no processo de erosão durante a atual campanha, foi verificado danos ao cercamento o que permite a circulação do gado no local, sendo um fator que pode agravar a situação de instabilidade da encosta e dificultar o processo de recuperação natural do solo (Foto 5-12). Recomenda-se o conserto do cercamento e o acompanhamento periódico das condições e evolução do processo erosivo nessa área.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 29
Mov. 4

	
Foto 5-9. Vista do processo erosivo na M.D. do reservatório. Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 353059m E 7262683m S.	Foto 5-10. Vista do processo erosivo na M.D. do reservatório. Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 353059m E 7262683m S.

	
Foto 5-11. Vista do processo erosivo na M.D. do reservatório. Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 353059m E 7262683m S.	Foto 5-12. Cerca da APP danificada junto ao local de processo erosivo. Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 353059m E 7262683m S

5.3.2 Ocupação e uso da APP do reservatório por gado

Durante o monitoramento do primeiro semestre de 2026, foram observados sinais de herbivoria em ambas as margens do reservatório. Parte dessa não-conformidade deve-se ao rompimento de cercas em alguns trechos da APP. 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 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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 30
Mov. 4

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 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) e Guerra & Cunha (2020), a criação de gado é uma das atividades mais danosas para a estabilidade das encostas e formação de erosões entorno de reservatórios, devido ao pisoteio e ao surgimento de trilhas que funcionam como canais preferenciais de escoamento superficial. O pisoteio do solo úmido pelo gado pode levar à movimentação de massa e subsequente deslizamento de encostas marginais ao reservatório em áreas desprovidas de vegetação.

No primeiro semestre de 2026 foram vistoriados pontos de cercamento nas propriedades de Jamil Rocier (coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 355596m E 7263643m S), João Mauricio Virmond (coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 354841m E 7263054m S), Sebastião Galvão (coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 353149m E 7262640m S), Sebastião Galvão (coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 354565m E 7262467m S), Ivo De Marco e Outros (coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 352463m E 7262403m S), Juarez Borgio (coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 354426m E 7266678m S).

Durante os deslocamentos em campo, foram verificadas cercas em boas condições nas propriedades de Juarez Borgio, Ivo De Marco e Outros, bem como em um dos pontos monitorados na propriedade de Sebastião Galvão (coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 354565 m E / 7262467 m S) (Foto 5-13 a Foto 5-15).

Nas demais propriedades, foram registrados sinais de herbivoria na Área de Preservação Permanente (APP), associados à presença de cercamento danificado nos corredores de dessedentação do gado (Foto 5-16 a Foto 5-18). Diante disso, recomenda-se a realização de acompanhamento periódico da ocupação pelo gado nessas áreas, bem como a manutenção e o reparo dos trechos de cercamento comprometidos.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 31
Mov. 4

	
Foto 5-13. Cerca em boas condições em uma das propriedade de Sebastião Galvão (coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 354565m E 7262467m S)	Foto 5-14. Cerca em boas condições na propriedade de Ivo De Marco e Outros (coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 352463m E 7262403m S).
	
Foto 5-15. Cerca em boas condições na propriedade de Juarez Borgio (coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 354426m E 7266678m S).	Foto 5-16. Cerca danificada na propriedade de Jamil Rocier (coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 355596m E 7263643m S).
	
Foto 5-17. Cerca danificada na propriedade	Foto 5-18. Cerca danificada na propriedade

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 32
Mov. 4

de João Mauricio Virmond (coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 354841m E 7263054m S).	de de Sebastião Galvão (coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 353149m E 7262640m S)

5.3.3 INTERVENÇÕES INDEVIDAS EM APP

Quando uma intervenção irregular é identificada, a Cantú Energética elabora notificação entregue diretamente ao proprietário identificado como causador ou facilitador da irregularidade (Foto 5-19 e Foto 5-20). Em tal documento consta(m) a(s) irregularidade(s) identificada(s) por meio de registro fotográfico, coordenadas geográficas, data de vistoria e número da matrícula 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 Água e Terra – IAT, ingresso de ação judicial para coibir a turbação/esbulho no imóvel em comento e para reparação dos danos causados à Cantú Energética S.A.

	
Foto 5-19. Exemplo de notificação por parte da Cantú Energética referente a uma intervenção irregular em trecho da APP.	Foto 5-20. Exemplo de notificação por parte da Cantú Energética referente a uma intervenção irregular em trecho da APP.

5.4 REGISTROS FOTOGRÁFICOS

Na sequência são apresentados os registros fotográficos gerais do reservatório e Área de Preservação Permanente, bem como dos pontos com intervenções observados na APP.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 33
Mov. 4

	
Foto 5-21. Vista do Barramento da PCH Cantú 2, Rio Cantú, Paraná.	Foto 5-22. Vista do Barramento da PCH Cantú 2 com construção de um novo vertedouro, Rio Cantú, Paraná.
	
Foto 5-23. Vista das margens do reservatório da PCH Cantú 2.	Foto 5-24. Vista das margens do reservatório da PCH Cantú 2.
	
Foto 5-25. Vista das margens do reservatório da PCH Cantú 2.	Foto 5-26. Vista das margens do reservatório da PCH Cantú 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 34
Mov. 4

	
Foto 5-27. Vista das margens do reservatório da PCH Cantú 2.	Foto 5-28. Vista das margens do reservatório da PCH Cantú 2.
	
Foto 5-29. Vista das margens do reservatório da PCH Cantú 2.	Foto 5-30. Vista das margens do reservatório da PCH Cantú 2.
	
Foto 5-31. Vista das margens do reservatório da PCH Cantú 2.	Foto 5-32. Vista das margens do reservatório da PCH Cantú 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 35
Mov. 4

	
Foto 5-33. Vista das margens do reservatório da PCH Cantú 2.	Foto 5-34. Vista das margens do reservatório da PCH Cantú 2.
	
Foto 5-35. Vista do corredor de dessedentação na PCH Cantú 2.	Foto 5-36. Vista do corredor de dessedentação na PCH Cantú 2.
	
Foto 5-37. Detalhe de acampamento com resquicio de fogueira em área de corredor de dessedentação. Coordenadas SIRGAS 2000 22J 7262422m E / 354592m S.	Foto 5-38. Detalhe da abertura de acesso e terraplanagem em área de APP. Coordenadas SIRGAS 2000 22J 7262215m E / 352116m S.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 36
Mov. 4

	
Foto 5-39. Detalhe da abertura de acesso e terraplanagem em área de APP. Coordenadas SIRGAS 2000 22J 7262215m E / 352116m S.	Foto 5-40. Ponto de pesca de barranco com presença de embarcação e manejo de vegetação de subosque. Coordenadas SIRGAS 2000 22J 7261063m E / 354634m S.
	
Foto 5-41. Detalhe de embarcação e acesso ao reservatório em área do corredor de dessedentação. Coordenadas SIRGAS 2000 22J 7265902m E / 356160m S.	Foto 5-42. Detalhe de acampamento com resquicio de fogueira em área de corredor de dessedentação. Coordenadas SIRGAS 2000 22J 7265793m E / 356662m S.
	
Foto 5-43. Detalhe de embarcação e ponto de pesca de barranco. Coordenadas SIRGAS 2000 22J 7265345m E / 354656m S.	Foto 5-44. Detalhe de embarcação e acesso ao reservatório em área do corredor de dessedentação. Coordenadas S SIRGAS

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 37
Mov. 4

	2000 22J 7265156m E / 355913m S.
	
Foto 5-45. Detalhe de acesso em APP para a colocação de embarcação no reservatório. Coordenadas SIRGAS 2000 22J 7264414m E / 354442m S.	Foto 5-46. Detalhe de embarcação e trapiche no reservatório. Coordenadas SIRGAS 2000 22J 7264231m E / 354452m S.

5.5 Considerações

As formações de processos erosivos e instabilidades de terreno constatadas em campo durante o primeiro semestre de 2026 correspondem às mesmas feições observadas em campanhas anteriores. Tais processos possuem tanto origem natural, associada aos elevados índices pluviométricos, quanto origem antrópica, relacionada aos usos diretos e indiretos do solo já identificados em relatórios anteriores, destacando-se a atividade de criação de gado.

De modo geral, o reservatório tem permanecido protegido em relação às ações potencialmente desencadeadoras de instabilidade de encostas e formação de processos erosivos de origem antrópica. Entre as medidas mitigadoras implementadas em campanhas anteriores e que seguem em andamento, destaca-se o cercamento da Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório. Essa ação vem contribuindo de forma efetiva para a regeneração natural da vegetação da APP, além de restringir o acesso e o pisoteio pelo gado, reduzindo, consequentemente, os fatores de degradação associados à compactação do solo e à intensificação de processos erosivos.

Na atual campanha foi observado a reativação de um acesso antigo em área de APP na margem esquerda do reservatório, pelo proprietário confrontante. O mesmo foi orientado pelo empreendedor para promover a regularização do acesso junto ao IAT. Intervenções pontuais de menor porte como pesca de barranco, acesso de embarcação e resquício de acampamento foram registradas ao longo da APP do reservatório.

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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 38
Mov. 4

6 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO E ÁREA 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 e a existência de possíveis impactos ambientais em curso e a ocorrência de regeneração natural.

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 e em regeneração natural;

• 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 dificultem o estabelecimento da restauração

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 39
Mov. 4

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 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 SIRGAS 2000 22J 355943 / 7266820) – 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 SIRGAS 2000 22J 354430 / 7266681) – 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 SIRGAS 2000 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 SIRGAS 2000 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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 40
Mov. 4

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 SIRGAS 2000 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 SIRGAS 2000 22J 352125 / 7262266) – Esta parcela está situada em área antes ocupada por pastejo de animais. Como a parcela 03, esta área não 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 da campanha do primeiro semestre do ano de 2026, realizada nos dias 07 e 12 de maio. Tal campanha foi realizada seguindo as avaliações dos objetivos específicos propostos supracitados.

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 “WFO – The World Flora Online” (disponível em: <https://www.worldfloraonline.org/>; Global Strategy for Plant Conservation, 2024) e o “Herbário Virtual Reflora” (disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br>; JBRJ, 2024).

As espécies 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.

• 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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 41
Mov. 4

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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 42
Mov. 4

Fórmula	Variáveis
$t_2 - t_1$	

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 2026, bem como sua comparação com medidas de campanhas anteriores serão apresentados separadamente para cada parcela de monitoramento.

6.4.1 PARCELA 01MD

Parcela situa-se em uma área onde foram realizados plantio de mudas nativas, antes da formação do reservatório da PCH Cantú 2. Neste primeiro semestre do ano de 2026, a parcela conta com quinze indivíduos pertencentes a nove espécies e cinco famílias botânicas, sendo oito espécimes do grupo funcional de plantas pioneiras, ou seja, de início de sucessão ecológica, e sete espécimes do grupo funcional secundária inicial e tardia condições ambientais que antecedem as florestas maduras (*Ceiba speciosa, Erythrina velutina, Cupania vernalis, Parapiptadenia rigida, Nectandra megapotamica, Campomanesia xanthocarpa e Allophylus edulis*) (Quadro 6-1 a Quadro 6-4).

Do total de indivíduos pioneiros registrados (N = 8), três são recrutamentos inseridos na atual campanha por terem atingido o critério de inclusão de diâmetro no nível da base de no mínimo 1 cm (três aroeiras-pimenteiras - *Schinus terebinthifolia*). De forma geral, desde o início do monitoramento foram registrados o surgimento (recrutamento) de 19 indivíduos, sendo que 12 continuam se desenvolvendo na parcela. Salienta-se que nesta campanha sete indivíduos não foram localizados e dois encontravam-se mortos.

Conforme os valores de diâmetro e de altura totais e respectivas taxas de crescimento (Figura 6-1 e Figura 6-2), notou-se continua tendência à oscilação na parcela, com períodos de altos e baixos níveis de crescimento, o que é esperado em função da sazonalidade local. Observa-se uma diminuição nos valores de diâmetro total da parcela. Essa diminuição ocorreu principalmente pela morte de dois indivíduos e outros sete exemplares não encontrado na atual campanha de monitoramento (maio/2026). Notou-se também que o espécime típico de estádios mais avançados de sucessão, *Ceiba speciosa* (paineira-rosa) continua em processo de recuperação, após ter sofrido quebra e secagem de copa no passado.

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 entorno tem sido bem-sucedido, com muitos indivíduos

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 43
Mov. 4

arbóreos regenerantes nas adjacências, de onde surgiram os propágulos que deram origens às plântulas de aroeira-pimenteira e chal-chal.

Dessa forma, considera-se que esta parcela continua tendo sucesso em seu estabelecimento na área, 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.

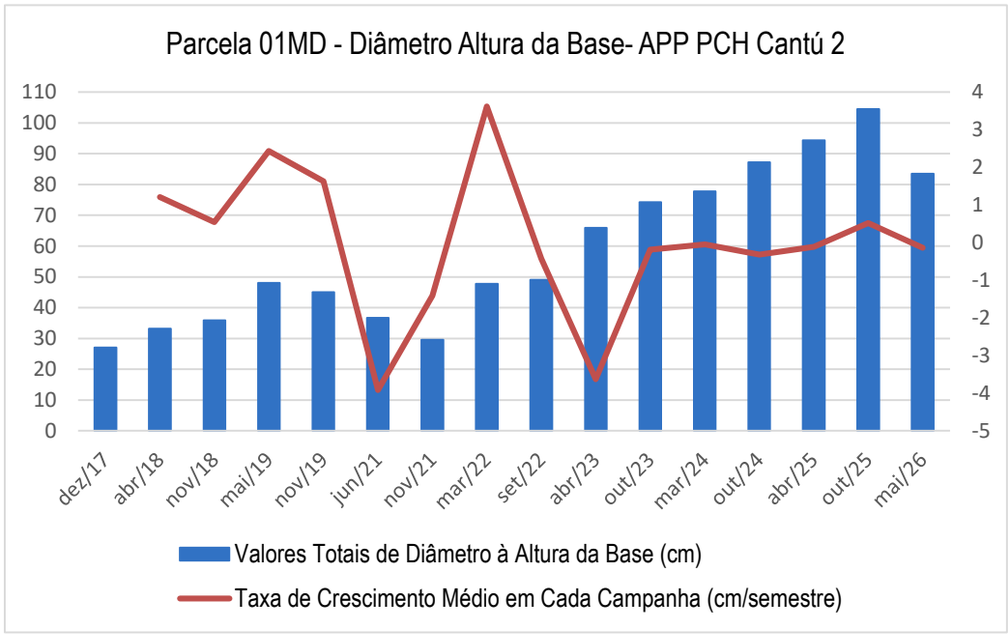


Figura 6-1. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/semestre) por campanha da Parcela 01MD entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 44
Mov. 4

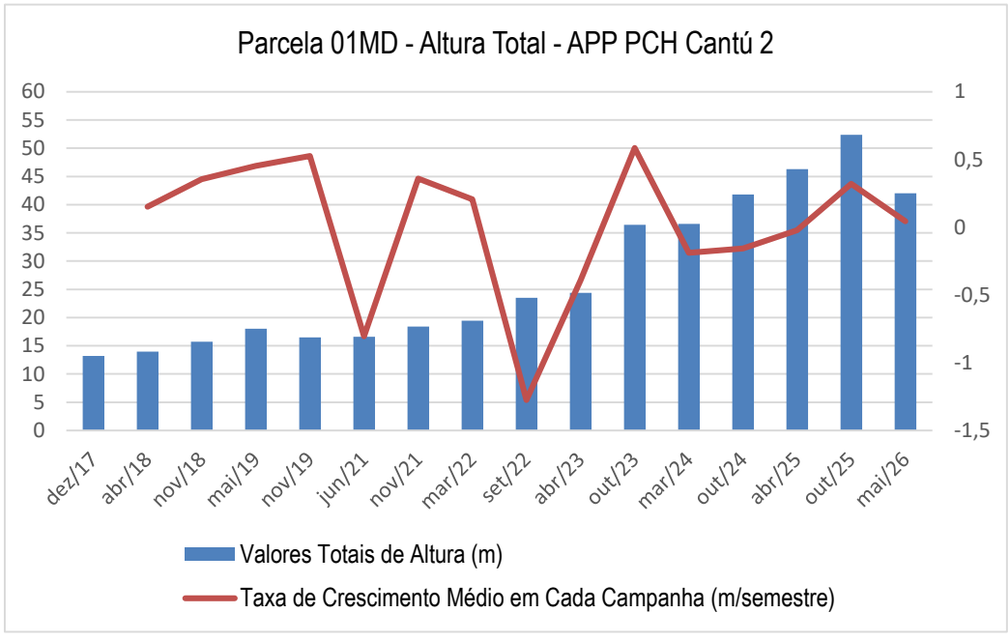


Figura 6-2. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/semestre) por campanha da Parcela 01MD entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

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 2026 (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 UTM SIRGAS 2000 22J 355943/7266820					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2026		Grupo Funcional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
10359--6438	paineira-rosa (Rebrota)	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	4,1	1,8	SI-ST
1835--6403	aroeira-pimenteira (Ramificada)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	22+16,1	8	P
A1837--6219	aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	16,5	6,5	P
A0966--6997	aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	†	†	P
10304--6932	corticeira	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	†	†	SI-C
1	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	NE	NE	P
2	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	NE	NE	P
3	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	3,4	4	P
4	arranha-gato (Recrutamento)	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	2	2,5	P
5	canela-preta (Recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Sapindaceae	1,8	1,7	ST
6	camboatá-vermelho (Recrutamento)	*Cupania vernalis* Cambess	Sapindaceae	2	1,75	SI-ST
7	angico-vermelho (Recrutamento)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	SI-ST
8	goiabeira (Recrutamento)	*Psidium guaiava* L.	Myrtaceae	NE	NE	P
9	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	NE	NE	P
10	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	2,3	2,5	P
11	leiteiro (Recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* DC.	Apocynaceae	NE	NE	P
12	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	NE	NE	P
13	angico-vermelho (Recrutamento)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	4,5	4,2	SI-ST

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 46
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 01 MD (Propriedade Fernando Mariot) – Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 355943/7266820					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2026		Grupo Funcional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
14	chal-chal (Recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Sapindaceae	1,9	1,8	SI-ST
15	guabiroba (Recrutamento)	*Campomanesia xanthocarpa* O.Berg	Myrtaceae	1,7	1,8	SI-ST
16	aroeira-pimenteira (Novo recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	1,1	1	P
17	chal-chal (Novo recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Sapindaceae	1,2	1	SI-ST
18	aroeira-pimenteira (Novo recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	1,4	1,5	P
19	aroeira-pimenteira (Novo recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	1,5	2	P

Quadro 6-2. Comparação das medidas de D.A.B de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 1MD da PCH Cantú 2 entre os anos de 2017 e o primeiro semestre de 2026 (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 UTM SIRGAS 2000 22J 355943/7266820																	
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
10359-6438	paineira-rosa (Rebrota)	*Ceiba speciosa (A.St.-Hil.) Ravenna*	Malvaceae	3,5	3,8	4	4,5	4,3	3,6	1,5	3,9	4,3	4,3	4,1	4,2	3,8	4,2	4	4,1
1835-6403	aroeira-pimenteira (Ramificada)	*Schinus terebinthifolia Raddi*	Anacardiaceae	8,6	8,4	9,1	13	20	10	10	19	16	12,8 + 16	12,8 + 16	13 + 16,5	13,5 + 16	13,7 + 16,2	15,3 + 21,2	22 + 16,1
A1837-6219	aroeira-salsa (Ramificada)	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	8,5	13	15	20	13	12	10	14	14	15	15	16	16	16,4	16,2	16,5
A0966	aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	5,8	5,7	6,1	8	8	7,6	6,7	7,9	8,1	8,3	8,4	12	11,6	11,8	12,2	†
1030-46932	corticeira (Rebrota)	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	0,7	1,9	2,2	3	†	2,7	0,7	3,6	3,3	3,6	3,6	†	†	†	†	†

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 47
Mov. 4

Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 01 MD (Propriedade Fernando Mariot) – Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 355943/7266820																	
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
1	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae									1,1	1,4	2,3	2,3	2,7	2,9	3,1	NE
2	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae									0,9	1,4	1,9	2,1	2,4	2,6	2,8	NE
3	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia Raddi*	Anacardiaceae									0,8	0,8	1,8	1,9	2,3	2,8	3,2	3,4
4	Arranha-gato (Recrutamento)	*Acacia plumosa Lowe*	Fabaceae									0,7	0,7	0,8	0,9	1,3	1,5	1,8	2
5	canela-preta (Recrutamento)	*Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez*	Sapindaceae										0,7	1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8
6	camboatá-vermelho (Recrutamento)	*Cupania vernalis Cambess*	Sapindaceae										0,6	0,7	0,7	0,9	1	1,2	2
7	angico-vermelho (Recrutamento)	*Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan*	Fabaceae											3,4	4,4	4,6	4,8	5	NE
8	goiabeira (Recrutamento)	*Psidium guaiava* L.	Myrtaceae											2,1	2,5	2,7	2,9	3	NE
9	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia Raddi*	Anacardiaceae												1,1	1,8	2,3	2,6	NE
10	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia Raddi*	Anacardiaceae												1	1,7	1,8	2,3	2,3
11	leiteiro (Recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* DC.	Apocynaceae													1,8	2,1	2,6	NE
12	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia Raddi*	Anacardiaceae													2,1	2,3	2,6	NE
13	angico-vermelho (Recrutamento)	*Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan*	Fabaceae													2,5	2,6	2,7	4,5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 48
Mov. 4

Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 01 MD (Propriedade Fernando Mariot) – Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 355943/7266820																		
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
14	chal-chal (Recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Sapindaceae														1,8	1,9	1,9
15	guabiroba (Recrutamento)	*Campomanesia Campomanesia xanthocarpa* O.Berg	Myrtaceae														1,5	1,7	1,7
16	aroeira-pimenteira (Novo recrutamento)	*Schinus terebinthifolia Raddi*	Anacardiaceae																1,1
17	chal-chal (Novo recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Sapindaceae																1,2
18	aroeira-pimenteira (Novo recrutamento)	*Schinus terebinthifolia Raddi*	Anacardiaceae																1,4
19	aroeira-pimenteira (Novo recrutamento)	*Schinus terebinthifolia Raddi*	Anacardiaceae																1,5

Quadro 6-3. Comparação das medidas de 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 2026 (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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 49
Mov. 4

Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 01 MD (Propriedade Fernando Mariot) – Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 355943/7266820																	
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Altura (m)															
10359-6438	paineira-rosa (Rebrota)	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	0,9	1	1,6	1	1	1,4	1,1	0,4	0,5	0,6	0,7	1,2	1,5	1,5	1,7	1,8
1835-6403	aroeira-pimenteira (Ramificado)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	3	3,2	3,5	4	4,5	5,5	6	5,8	5,5	6	6	6	5,5	5,5	7,8	8
A1837-6219	aroeira-salsa (Ramificado)	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	4	4	4,5	5,5	5,5	5,9	6,5	6	5,9	6,5	6,5	5,2	5,2	5,3	6,5	6,5
A0966-6997	aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	4,5	4,5	4,8	5,5	5,5	1,6	4	6,5	6,5	5,6	6	6	3,5	3,5	3,6	†
10304-6932	corticeira (Rebrota)	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	0,8	1,3	1,3	2	†	2,2	0,8	0,7	0,8	1,3	1,3	†	†	†	†	†
1	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae									1,6	0,6	3	3,2	3,5	3,5	3,6	NE
2	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae									1,2	1,7	3,5	3,6	3,7	4	4,2	NE
3	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae									0,9	0,9	3	3,2	3,4	3,5	3,6	4
4	arranha-gato (Recrutamento)	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae									0,7	0,5	0,5	0,6	0,9	1,2	1,4	2,5
5	canela-preta (Recrutamento)	*Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez*	Sapindaceae										0,3	0,3	0,5	0,8	1,2	1,3	1,7
6	camboatá-vermelho (Recrutamento)	*Cupania vernalis* Cambess	Sapindaceae										0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	1	1,8
7	angico-vermelho (Recrutamento)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae											4	4	4	4	4	NE
8	goiabeira (Recrutamento)	*Psidium guaiava* L.	Myrtaceae											1,2	1,5	1,6	1,6	1,7	NE
9	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae												0,5	1,3	1,5	1,8	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 50 Mov. 4

Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 01 MD (Propriedade Fernando Mariot) – Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 355943/7266820																		
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Altura (m)															
10	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae												0,6	1,1	1,5	1,7	2,5
11	leiteiro (Recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* DC.	Apocynaceae													1,2	1,5	1,7	NE
12	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae													1,4	1,6	1,8	NE
13	angico-vermelho (Recrutamento)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae													2,5	2,5	2,6	4,2
14	chal-chal (Recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Sapindaceae														1,1	1,2	1,8
15	guabiroba (Recrutamento)	*Campomanesia xanthocarpa* O.Berg	Myrtaceae														1	1,2	1,8
16	aroeira-pimenteira (Novo recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae																1
17	chal-chal (Novo recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Sapindaceae																1
18	aroeira-pimenteira (Novo recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae																1,5
19	aroeira-pimenteira (Novo recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae																2

Quadro 6-4. Comparação das medidas de 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 2026 (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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 51
Mov. 4

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 UTM SIRGAS 2000 22J 355943/7266820									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			Grupo Funcional
				Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
10359--6438	paineira-rosa (Rebrota)	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	1,6	4,5	3,9	0,4	1,8	1,1	SI-ST
1835--6403	aroeira-pimenteira (Ramificada)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	8,4	20	14,5	3,0	8,0	5,4	P
A1837--6219	aroeira-salsa (Ramificada)	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	8,5	20	14,4	4,0	6,5	5,6	P
A0966--6997	aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	Morta	Morta	Morta	Morta	Morta	Morta	P
10304--6932	corticeira (Rebrota)	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	Morta	Morta	Morta	Morta	Morta	Morta	SI-C
1	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
2	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
3	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	0,8	3,4	2,1	0,9	4,0	2,8	P
4	arranha-gato (Recrutamento)	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	0,7	2	1,2	0,5	2,5	1,0	P
5	canela-preta (Recrutamento)	*Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez*	Sapindaceae	0,7	1,8	1,3	0,3	1,7	0,9	SI-ST
6	camboatá-vermelho (Recrutamento)	*Cupania vernalis Cambess,*	Sapindaceae	0,6	2	1,0	0,4	1,8	0,8	SI-ST
7	angico-vermelho (Recrutamento)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SI-ST
8	goiabeira (Recrutamento)	*Psidium guaiava* L.	Myrtaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 52
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 01 MD (Propriedade Fernando Mariot) – Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 355943/7266820									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			Grupo Funcional
				Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
9	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
10	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	1	2,3	1,8	0,6	2,5	1,5	P
11	leiteiro (Recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
12	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
13	angico-vermelho (Recrutamento)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	2,5	4,5	3,1	2,5	4,2	3,0	SI-ST
14	chal-chal (Recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Sapindaceae	1,8	1,9	1,9	1,1	1,8	1,4	SI-ST
15	guabiroba (Recrutamento)	*Campomanesia xanthocarpa* O.Berg	Myrtaceae	1,5	1,7	1,6	1,0	1,8	1,3	SI-ST
16	aroeira-pimenteira (Novo recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	P
17	chal-chal (Novo recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Sapindaceae	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0	SI-ST
18	aroeira-pimenteira (Novo recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	P
19	aroeira-pimenteira (Novo recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	P

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 53
Mov. 4

6.4.2 PARCELA 02MD

A segunda parcela localizada na margem direita do reservatório onde foram plantadas mudas nativas. A parcela conta atualmente com quatro indivíduos arbóreos mais nove exemplares recrutados ao longo dos monitoramentos, sendo dois deles na atual campanha (maio/2026). Das quatro árvores adultas oriundas do plantio, três espécimes são pertencentes ao grupo funcional de plantas pioneiras, ou seja, de início de sucessão ecológica (arranha-gato, aroeira-pimenteira e piriquiteira), e um espécime exigente de condições ambientais típicas de florestas maduras (timburi *Enterolobium contortisiliquum*). Uma quinta árvore adulta que existia dentro da parcela desde o início do programa de monitoramento da APP foi registrada como morta desde 2022.

Cabe destacar que ao longo dos monitoramentos verifica-se o surgimento de novos exemplares na parcela (recrutamento). Na atual campanha foi registrado o recrutamento de um exemplar de *Nectandra megapotamica* (canela-preta) e um exemplar de *Piper amalago* (pariparoba). Salienta-se ainda que três indivíduos recrutados em campanhas anteriores não foram encontrados na parcela (Quadro 6-5 a Quadro 6-8).

Nessa parcela, foi observado um aumento do diâmetro total e da altura total, seguindo o padrão observado desde abril de 2023. Esse aumento se deu pelo próprio crescimento e desenvolvimento dos exemplares e pelo recrutamento de novos indivíduos. Já a taxa de crescimento segue oscilações já evidenciadas ao longo do monitoramento (Figura 6-3 e Figura 6-4). A parcela encontrar-se em área de APP devidamente cercada, protegida da ação do gado. Logicamente, este cercamento não impediu a invasão da parcela por capim-braquiária, o que vem dificultando o recrutamento de novos indivíduos à unidade amostral. Salienta-se que com o desenvolvimento da vegetação florestal a tendência é a diminuição do desenvolvimento do capim-braquiária devido ao sombreamento ocasionado pela vegetação arbórea. Cabe destacar que 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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 54
Mov. 4

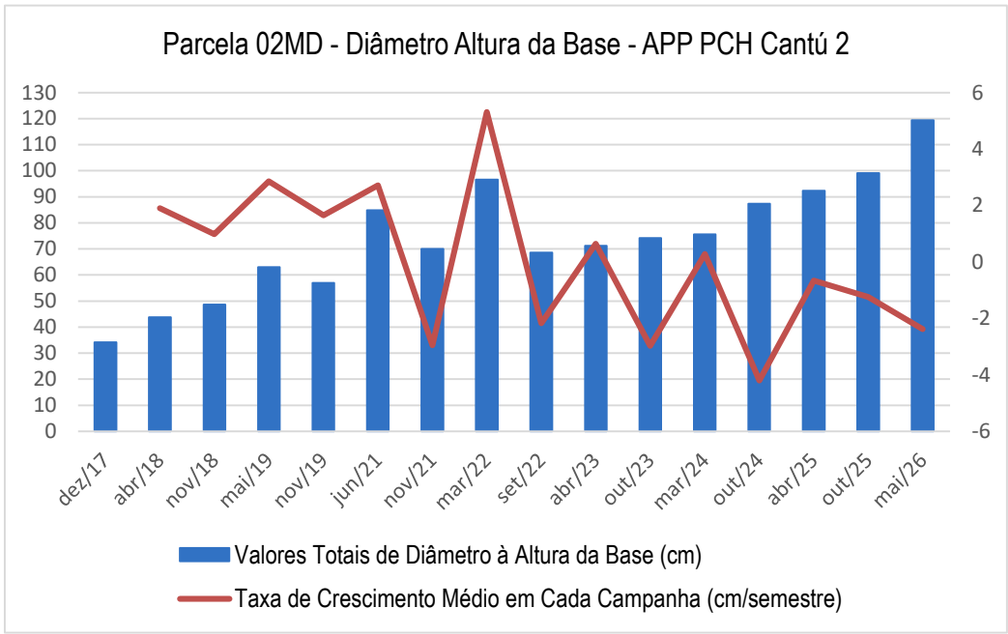


Figura 6-3. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/semestre) por campanha da Parcela 02MD entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

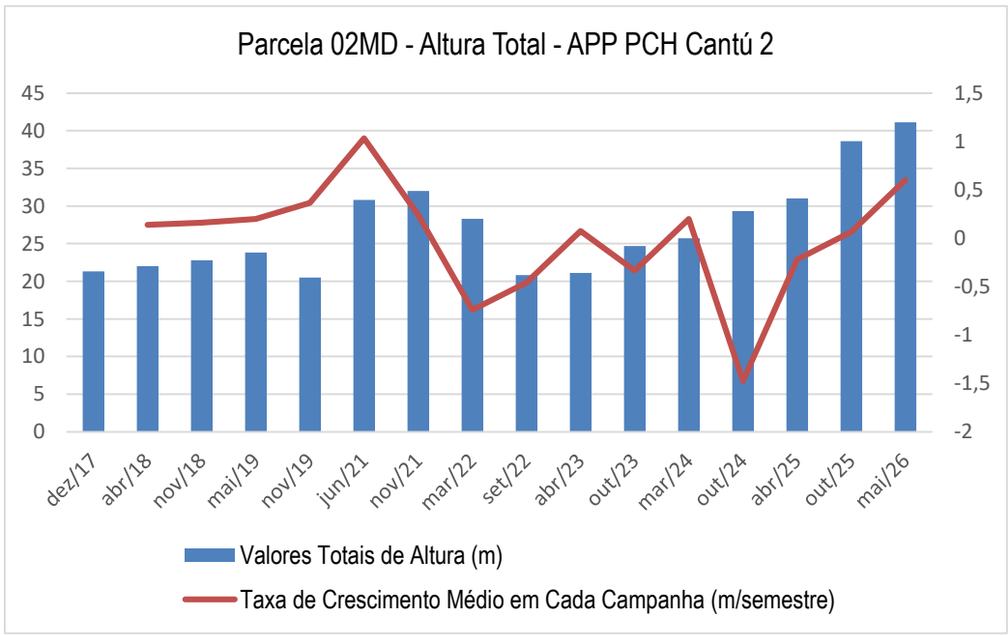


Figura 6-4. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/semestre) por campanha da Parcela 02MD entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 55
Mov. 4

Quadro 6-5. Medidas dendrométricas de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 2MD da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2026 (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 UTM SIRGAS 2000 22J 354430 / 7266681					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2026		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	11,5	6	P
10894--6435	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	30	6,5	P
A0688	timburi	*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong	Fabaceae	32	7	P-SI-ST-C
6452	arranha-gato	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	17,7	6	P
1	canelinha (Recrutamento)	*Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez*	Lauraceae	4,8	5	SI-ST
2	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	NE	NE	P
3	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	NE	NE	P
4	pariparoba (Recrutamento)	*Piper amalago* L.	Piperaceae	2,8+1,5+1,6+1,3	2	P
5	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	NE	NE	P
6	pariparoba (Recrutamento)	*Piper amalago* L.	Piperaceae	1,8+2,4+1,8+1,2+1,7	2,1	P
7	camboatá-branco (Recrutamento)	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	Sapindaceae	2	2,8	SI-ST
8	canelinha (Novo recrutamento)	*Nectandra megapotamica*	Lauraceae	1,6	1,7	SI-ST
9	pariparoba (Novo recrutamento)	*Piper amalago* L.	Piperaceae	1,3+2,4	2	P

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 56 Mov. 4

Quadro 6-6. Comparação das medidas de D.A.B de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 2MD da PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2026 (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.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 02 MD (Propriedade Juarez Borgio) – Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 354430 / 7266681																	
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/25
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
10893-A0991	fumo-bravo	*Solanum granuloso-leprosum* Dunal	Solanaceae	15,9	20,1	20,4	21,2	21,3	27,0	20,0	27,3	†	†	†	†	†	†	†	†
10897-6754	piriquiteira (Rebrota)	*Trema micrantha* (L.) Blume	Cannabaceae	2,2	2,2	2,1	6,4	†	8,8	3,1	10,4	10,4	10,5	10,5	10,7	10,8	11,1	11,3	11,5
10894-6435	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	2,2	5,4	6,7	12,5	12,7	15,0	15,3	22,6	23,0	23,7	23,8	24,0	27,0	29,0	29,6	30,0
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	19,0	21,0	21,4	21,6	32,0
6452	arranha-gato	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	3,1	4,5	4,6	5,7	5,8	16,0	16,4	17,5	16,0	17,6	19,0	19,4	19,6	19,5	19,7	17,7
1	canelinha (Recrutamento)	*Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez*	Lauraceae											2,3	2,5	3,1	3,2	4,1	4,8
2	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae													1,1	1,7	2,1	NE
3	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae													1,3	1,6	1,9	NE
4	pariparoba (Recrutamento)	*Piper amalago* L.	Piperaceae													3,4	3,5	3,8	2,8+1,5+1,6 +1,3

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 57
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 02 MD (Propriedade Juarez Borgio) – Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 354430 / 7266681																	
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/25
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
5	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae														1,3	1,6	NE
6	pariparoba (Recrutamento)	*Piper amalago* L.	Piperaceae															1,5	1,8+2,4+1,8 +1,2+1,7
7	camboatá-branco (Recrutamento)	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	Sapindaceae															1,9	2,0
8	canelinha (Novo recrutamento)	*Nectandra megapotamica*	Lauraceae																1,6
9	pariparoba (Novo recrutamento)	*Piper amalago* L.	Piperaceae																1,3+2,4

Quadro 6-7. Comparação das medidas de 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 2026 (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.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 02 MD (Propriedade Juarez Borgio) – Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 354430 / 7266681																		
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Altura (m)															
10893-A0991	fumo-bravo	*Solanum granuloso-leprosum* Dunal	Solanaceae	6	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7,5	7,5	†	†	†	†	†	†	†	†
10897-6754	piriquiteira (Rebrota)	*Trema micrantha* (L.) Blume	Cannabaceae	3,5	3	3	3,5	†	7	7	3,5	3,7	3,7	3,7	4	4,4	4,5	4,5	6

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 58
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 02 MD (Propriedade Juarez Borgio) – Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 354430 / 7266681																	
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Altura (m)															
10894-6435	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	3,8	4,5	4,8	4,8	5	6,5	7	6,5	6,5	6,6	6	6	6,5	6,5	6,5	6,5
A0688	timburi	*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong	Fabaceae	4,5	4,5	5	5,5	5,5	4,5	4,5	4,8	4,8	4,8	5,5	6,2	6,5	6,5	6,6	7
6452	arranha-gato	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	5,8	6	6	5,8	6	6,5	6,5	6,2	6,3	6,5	6
1	canelinha (Recrutamento)	*Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez*	Lauraceae											3	3	2,8	2,8	4,5	5
2	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae													0,5	1,1	1,5	NE
3	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae													0,2	0,5	1,2	NE
4	pariparoba (Recrutamento)	*Piper amalago* L.	Piperaceae													2,2	2	2,5	2
5	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae														0,8	1,4	NE
6	pariparoba (Recrutamento)	*Piper amalago* L.	Piperaceae															2	2,1
7	camboatá-branco (Recrutamento)	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	Sapindaceae															1,4	2,8
8	canelinha (Novo recrutamento)	*Nectandra megapotamica*	Lauraceae																1,7
9	pariparoba (Novo recrutamento)	*Piper amalago* L.	Piperaceae																2

Quadro 6-8. 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 2026 (Plantio Heterogêneo). Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 59
Mov. 4

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 UTM SIRGAS 2000 22J 354430 / 7266681									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			Grupo Funcional
				Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
10893-A0991	fumo-bravo	*Solanum granuloso-leprosum* Dunal	Solanaceae	Morta	Morta	Morta	Morta	Morta	Morta	P
10897-6754	piriquiteira (Rebrota)	*Trema micrantha* (L.) Blume	Cannabaceae	2,1	11,5	8,1	3,0	7,0	4,3	P
10894-6435	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	2,2	30,0	18,9	3,8	7,0	5,9	P
A0688	timburi	*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong	Fabaceae	10,8	32,0	18,5	4,5	7,0	5,4	P-SI-ST-C
6452	arranha-gato	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	3,1	19,7	13,9	3,5	6,5	5,3	P
1	canelinha (Recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	2,3	4,8	3,3	2,8	5,0	3,5	SI-ST
2	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
3	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
4	pariparoba (Recrutamento)	*Piper amalago* L.	Piperaceae	1,3	6,0	2,6	2,0	2,5	2,2	P
5	aroeira-pimenteira (Recrutamento)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
6	pariparoba (Recrutamento)	*Piper amalago* L.	Piperaceae	1,2	2,4	1,7	2,0	2,1	2,1	P
7	camboatá-branco (Recrutamento)	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	Sapindaceae	1,9	2,0	2,0	1,4	2,8	2,1	SI-ST

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 60
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 02 MD (Propriedade Juarez Borgio) – Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 354430 / 7266681									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			Grupo Funcional
				Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
8	canelinha (Novo recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	SI-ST
9	pariparoba (Novo recrutamento)	*Piper amalago* L.	Piperaceae	1,3	2,4	1,9	2,0	2,0	2,0	P

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 61
Mov. 4

6.4.3 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 com melhor desenvolvimento 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 2026 não foi encontrada nenhuma brotação e nenhum novo recrutamento à parcela (Quadro 6-9 a Quadro 6-12). Cabe destacar a necessidade de instalação de um corredor de dessedentação para gado, o que interferiu nos resultados da comunidade monitorada na área da Parcela. Entretanto, a parcela está sendo mantida ativa na possibilidade de ocorrer um processo de regeneração natural na área (Figura 6-5 e Figura 6-6).

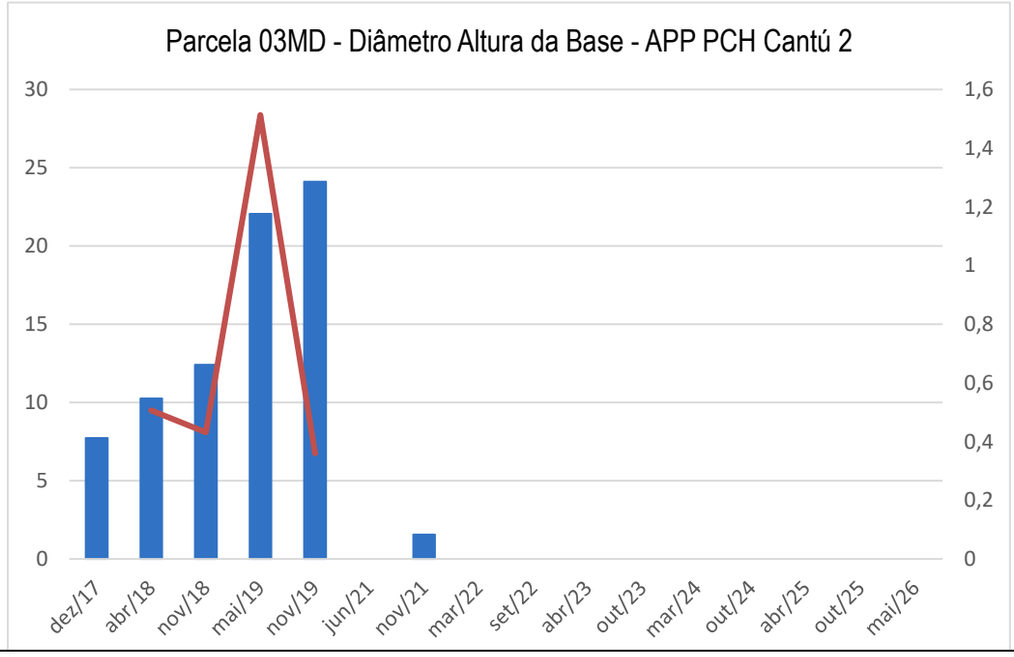


Figura 6-5. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/semestre) por campanha da Parcela 03MD entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 62
Mov. 4

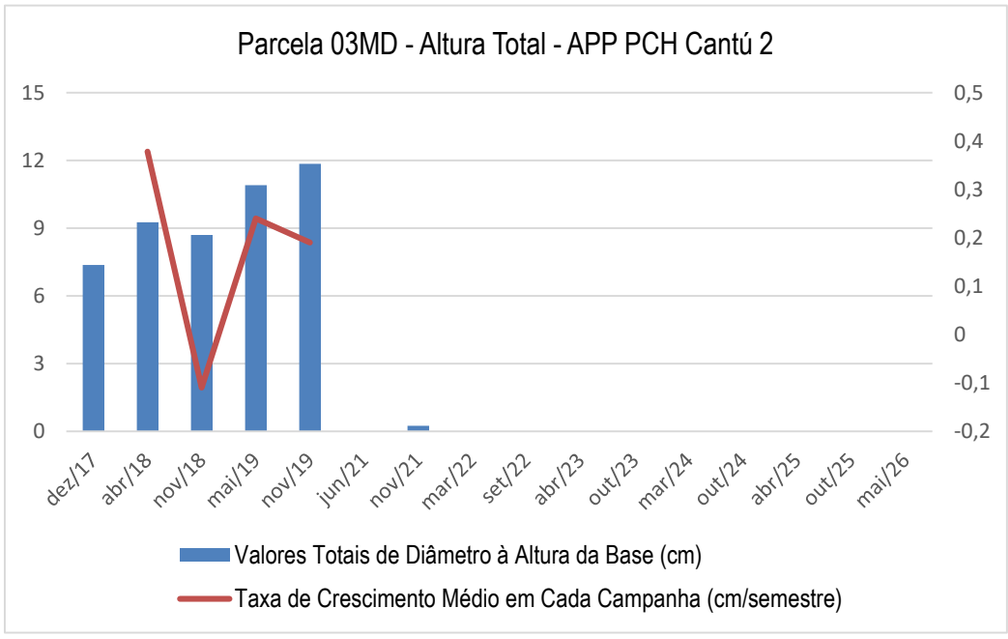


Figura 6-6. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/semestre) por campanha da Parcela 03MD entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 63
Mov. 4

Quadro 6-9. Medidas dendrométricas de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 3MD da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2026 (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 2026		Grupo Funcional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
A1407--	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	SI-ST
A1406-A2373-6888	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 64
Mov. 4

Quadro 6-10. Comparação das medidas de D.A.B de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 3MD da PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2026 (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.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 03 MD (Propriedade Ivo Demarco)																		
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
A1407-6990	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	0,8	2,38	2,38	3,6	3,97	NE	NE	NE	NE	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	NE	NE	NE	NE
103364-A1443-6	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	NE	NE	NE	NE
10336-A1463-A2357	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	0,8	1,97	2,38	4,65	4,93	NE	NE	NE	NE	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	†	†	†	†	†	†	†	†	†
A2357	Espécie não informada	-	-				2,07	2,32	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 65
Mov. 4

Quadro 6-11. Comparação das medidas de 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 2026 (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/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Altura (m)															
A1407-6990	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	1,35	1,7	1,8	1,8	1,8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A1406-A2373-6888	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	1,5	1,7	1,5	1,7	1,75	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
103364-A1443-6	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	1,65	1,65	1	1,5	1,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
10336-A1463-A2357	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	1	1,9	1,9	2,3	3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A1471-A2334-A1655	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	1,86	2,3	2,5	2,6	2,8	NE	0,25	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
A2357	Espécie não informada	-	-				1	1	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 66
Mov. 4

Quadro 6-12. 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 2026 (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	Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			Grupo Funcional
				Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
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	Morta	Morta	Morta	Morta	Morta	Morta	SI-ST
A2357	Espécie não informada	-	-	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 67
Mov. 4

6.4.4 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, 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. Entretanto, os indivíduos desta parcela não têm sido encontrados, desde a campanha de 2019 (Quadro 6-13 a Quadro 6-16). Apesar da área de instalação da parcela apresentar um solo pedregoso, espera-se que a regeneração natural volte a atuar no local, acrescentando novas plantas. A APP nesse local foi recentemente cercada , onde é possível verificar vestígios e herbivoria do gado no local.. Portanto, o acompanhamento da parcela deverá continuar, de modo a permitir futuras comparações com outras parcelas.

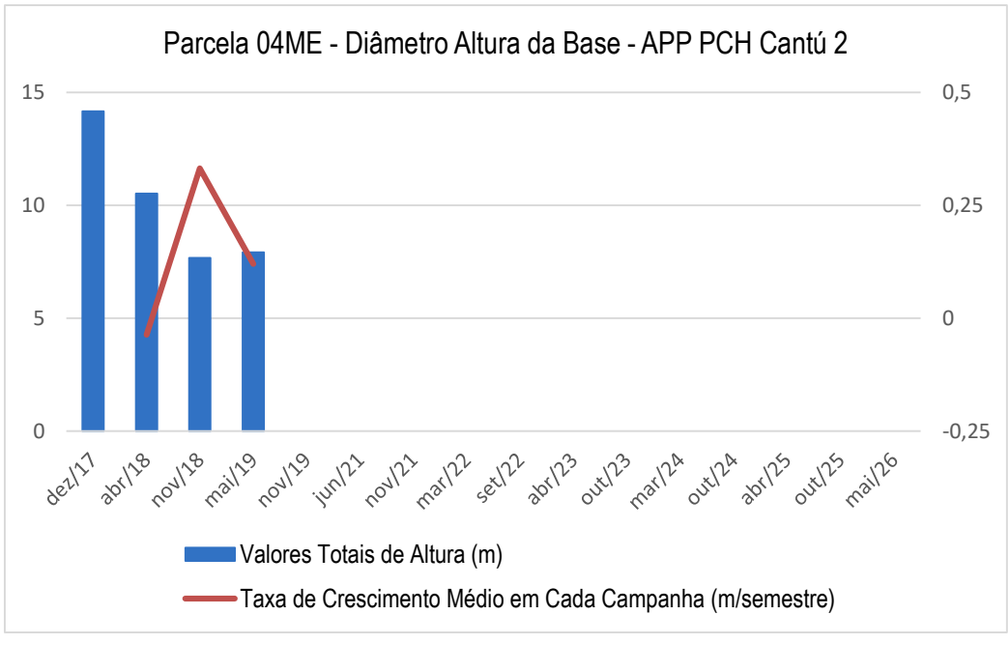


Figura 6-7. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/semestre) por campanha da Parcela 04ME entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 68
Mov. 4

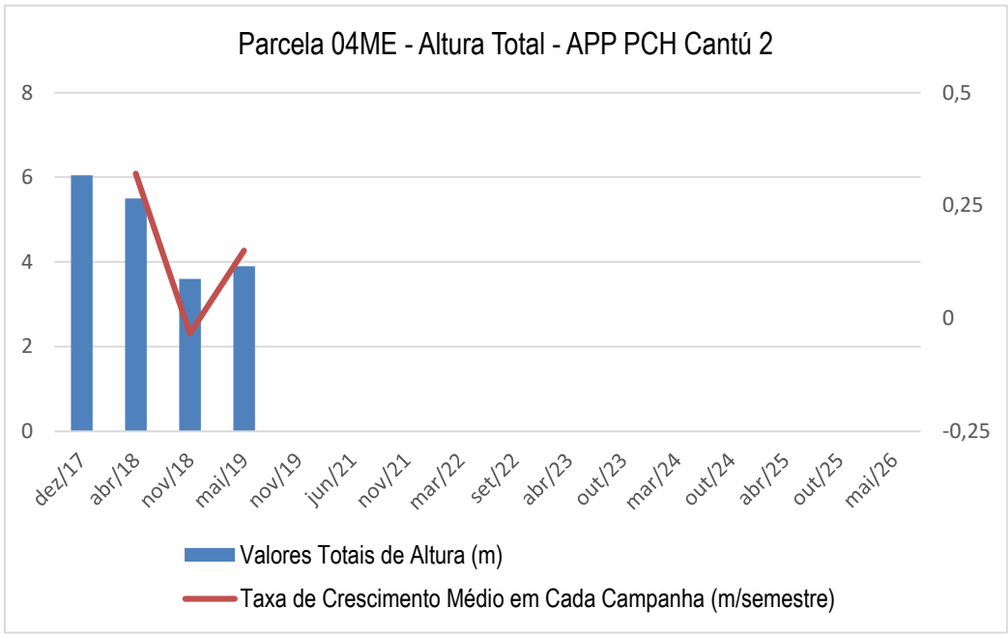


Figura 6-8. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/semestre) por campanha da Parcela 04ME entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 69
Mov. 4

Quadro 6-13. Medidas dendrométricas de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 4ME da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2026 (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 2026		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 6-14. Comparação das medidas de D.A.B de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 4ME da PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2026 (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.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 04 ME (Propriedade João M. Virmond)																		
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
A0969	timburi	*Enterolobium contortisiliquum* Morong	Fabaceae	4,56	5,13	5,17	5,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
820	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,3	2,4	2,5	2,7	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A2390 (A1037)	timburi	*Enterolobium contortisiliquum* Morong	Fabaceae	4,91	2,98	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 70 Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 04 ME (Propriedade João M. Virmond)																		
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
A1034	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,39	NE	NE	NE	NE	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

Quadro 6-15. Comparação das medidas de 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 2026 (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.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 04 ME (Propriedade João M. Virmond)																		
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Altura (m)															
A0969	timburi	*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong	Fabaceae	2,2	2,3	2,4	2,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
820	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	0,65	1	1,2	1,4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A2390 (A1037)	timburi	*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong	Fabaceae	2	2,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A1034	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	1,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A1662	arranha-gato	*Peltophorum dubium* Taub.	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Quadro 6-16. 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 2026 (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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 71
Mov. 4

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)									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			Grupo Funcional
				Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 72
Mov. 4

6.4.5 PARCELA 05ME

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 (cafezeiro-do-mato *Casearia sylvestris* e 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 (Figura 6-9 e Figura 6-10). Este não foi localizado na segunda campanha de 2019, e nas campanhas subsequentes de 2021, 2022, 2023, 2024, 2025 até 2026. Embora este indivíduo não tenha sido encontrado nas últimas campanhas, espera-se que a regeneração natural volte a atuar no local acrescentando novos recrutamentos (Quadro 6-17 a Quadro 6-20). A APP nesse local foi recentemente cercada , ondeé possível verificar vestígios e herbivoria do gado no local. Portanto, o acompanhamento da parcela deverá continuar, de modo a permitir futuras comparações com outras parcelas.

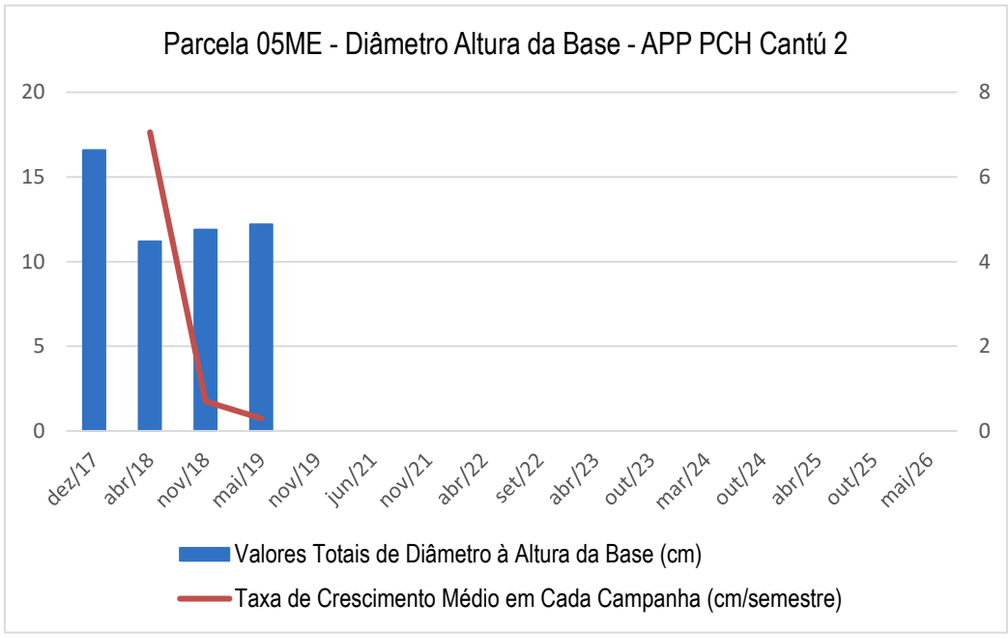


Figura 6-9. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/semestre) por campanha da Parcela 05ME entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 73
Mov. 4

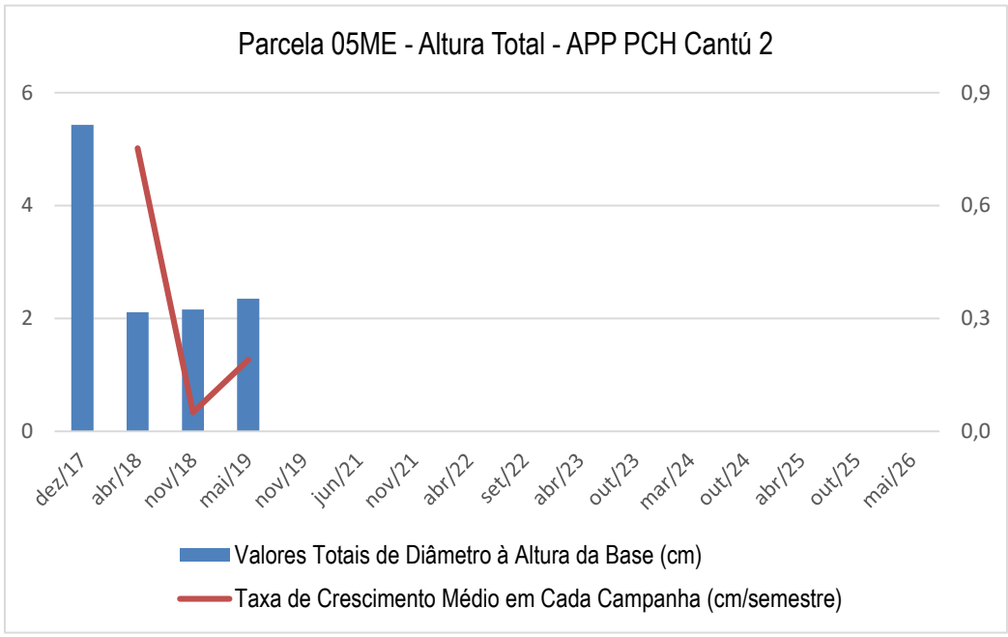


Figura 6-10. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/semestre) por campanha da Parcela 05ME entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 74
Mov. 4

Quadro 6-17. Medidas dendrométricas de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 5ME da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2026 (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 2026		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 6-18. Comparação das medidas de D.A.B de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 5ME da PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o segundo semestre de 2026 (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.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 05 ME (Propriedade João M. Virmond)																			
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	abr/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
A2391	cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	4,7	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A2392	cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	10	11,2	11,9	12,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 75
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 05 ME (Propriedade João M. Virmond)																		
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	abr/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
Sem Placa	timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* M.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	1,18	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A0968	timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* M.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	0,7	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Quadro 6-19. Comparação das medidas de Altura de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 5ME da PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2026 (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.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 05 ME (Propriedade João M. Virmond)																		
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	abr/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Altura (m)															
A2391	cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A2392	cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	2	2,11	2,16	2,35	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sem Placa	timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	0,8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A0968	timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	0,6	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 76
Mov. 4

Quadro 6-20. 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 2026 (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	Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			Grupo Funcional
				Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 77
Mov. 4

6.4.6 PARCELA 06ME

Parcela localizada próximo a margem, 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 2026, dois novos recrutamentos foram registrados (*Machaerium stipitatum* e *Eugenia* sp.) e um exemplar não foi encontrado. A remoção da serapilheira devido aos alagamentos dentro da parcela ocorridos no início do ano de 2024 devido às cheias do Rio Cantu podem ter prejudicado o processo de regeneração natural do solo a curto prazo, tanto removendo o bando de sementes da área como eliminando possíveis plântulas em formação (Quadro 6-21 a Quadro 6-24).

A parcela atualmente possui a maior riqueza de espécies e número de indivíduos vivos até a primeira campanha de 2026 (N = 10 e 16, 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 perturbações antrópicas diretas 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, levando a diminuição em altura dos exemplares. Atualmente, os 16 espécimes remanescentes da parcela pertencem a dez espécies, sendo cinco espécies do grupo funcional de plantas pioneiras, ou seja, de início de sucessão ecológica (cigarreira, pata-de-vaca, leiteiro, angico-vermelho e limoeiro),

Para esta campanha de 2026, não foram detectados novos sinais de perturbação antrópica. A presença de 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. Cabe destacar a presença da espécie exótica *Citrus* sp. (limoeiro). O desenvolvimento de espécies exóticas pode proporcionar competição por espaço e excesso de sombreamento, o que torna difícil o recrutamento de plântulas nativas pioneiras bem como uma avaliação do sucesso da parcela dentro do processo de sucessão ecológica.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 78
Mov. 4

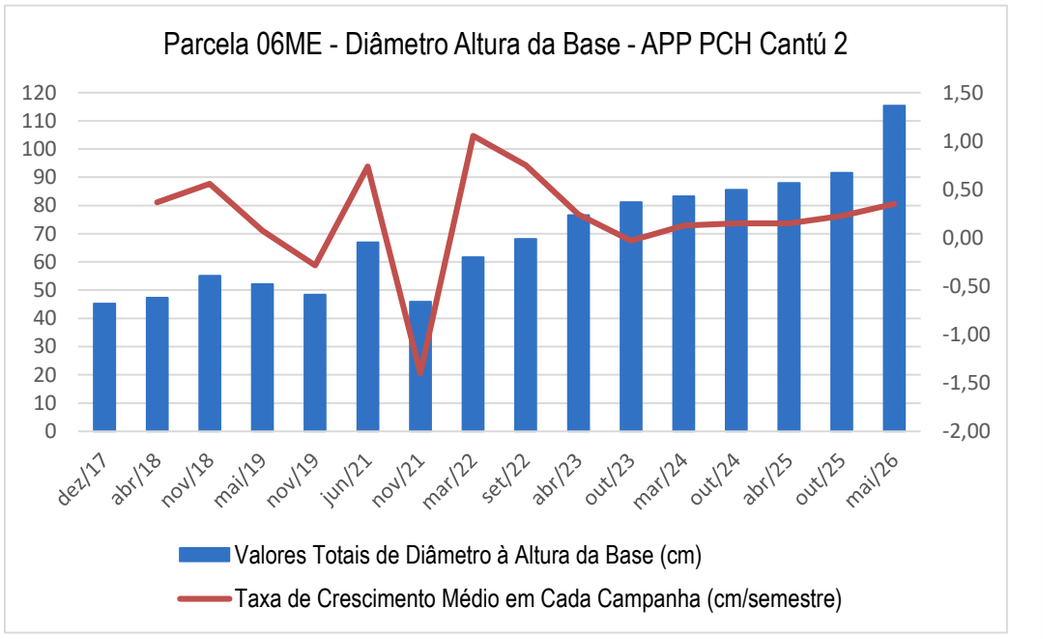


Figura 6-11. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/semestre) por campanha da Parcela 06ME entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

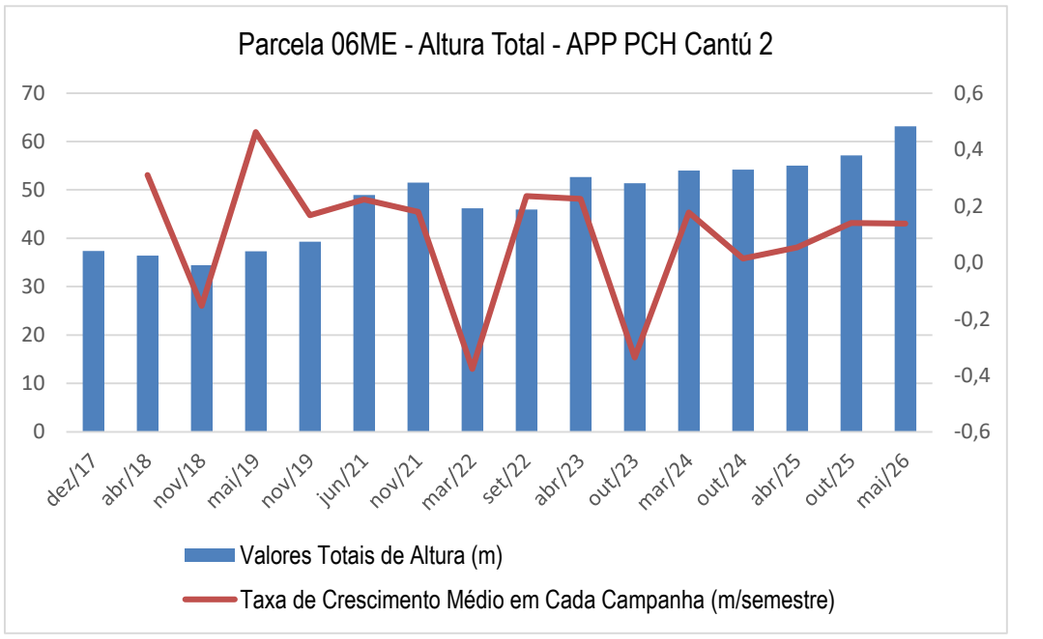


Figura 6-12. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/semestre) por campanha da Parcela 06ME entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 79
Mov. 4

Quadro 6-21. Medidas dendrométricas de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 6ME da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2026 (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 UTM SIRGAS 2000 22J 352125 / 7262266					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2026		Grupo Funcional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
A2363-A2363-A1051	espinheira-santa	*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek	Celastraceae	10	4	SI-ST
10856-A2370-A1060	cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	14,7	7	P-SI
558 A1458-A1085	timbó (Rebrota)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	P-SI-ST-C
10335-A1074 *	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	12+12,5	6,5	P-SI-ST
A1478-A1078	pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	10,2	6,5	P-SI
A2337-A1083	embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	†	†	P
A2365-A2369-A1084	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,4	2,5	SI-ST-C
A1429-A1076	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,2	2,5	SI-ST-C
10822-A1082	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	3+3,5	3	SI-ST-C
10372	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,6	3	SI-ST-C
10827-A0692	sete-capote	*Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O.Berg	Myrtaceae	7,2+7,1	5,6	SI-ST
10821-A1044	sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	2,5	1,5	SI-ST
A1483	leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	9,1	6	P
A2369-A23675-A1645	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,3	3	SI-ST-C
A1494-A0614	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	6,8	5,5	SI-ST-C

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 80
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 352125 / 7262266					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2026		Grupo Funcional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
1	limoeiro (recrutamento)	*Citrus* sp.	Myrtaceae	3,4	2,5	P
2	sapuva (Novo recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Myrtaceae	2,5	2,5	SI-ST-C
3	mirtacea (Novo recrutamento)	*Eugenia* sp.	Myrtaceae	1,4	1,5	SI-ST

Quadro 6-22. Comparação das medidas de D.A.B de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 6ME da PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2026 (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.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 352125 / 7262266																	
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
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	8,3	8,4	8,6	8,8	9,1	10
10856-A2370-A1060	cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	3,6	4,2	4,1	4,8	5,2	8,3	5,6	8,9	8,1	8,9	10,4	10,6	10,8	11	11,2	14,7
558 A1458-A1085	timbó (Rebrota)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	1	2,3	3,2	†	†	3,1	0,7	3	3,2	2,6	3,2	3,3	3,2	3,3	3,5	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 81
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 352125 / 7262266																		
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
10335-A1074 *	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	3,8	4,3	9,2	5,5	5,6	9,2	6,5	8,7	9,4	8,5 + 10,3	9,3 + 10,2	9,3 + 10,4	9,4 + 10,4	9,5 + 10,4	9,6 + 10,5	12+12,5
A1478-A1078	pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	3	3,9	4,1	4,6	4,6	8,8	4,8	6,8	8,4	8,1	8,12	8,13	8,2	8,4	8,5	10,2
A2337-A1083	embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	2,9	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
A2365-A2369-A1084	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,5	2,4	2,5	3	3	0,9	0,9	0,9	2,4	1,7	1,7	1,8	2	2,2	2,3	2,4
A1429-A1076	sapuva	*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	1,7	1,9	2	2,3	2,5	2,2
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	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3+3,5
10372	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	-	-	-	-	2,5	2,3	2	2,1	2,3	2,3	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6
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	5,9	6	6,5	6,6	6,8	7,2+7,1
10821-A1044	sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	1,4	1,3	1	1,3	2	1,8	1	2,5	2,4	2,5	2,5	2,7	2,8	3	3,2	2,5
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	6,5	6,5	6,7	6,9	7,5	9,1
A2369-A23675-A1645	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,3	2,9	0	3	NE	2,8	0,5	1,1	NE	1,1	1,2	1,4	1,7	1,8	2,2	2,3
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	5,5	5,7	5,7	5,8	6,2	6,8
1	limoeiro (recrutamento)	*Citrus* sp.	Myrtaceae											2	2,2	2,6	2,8	3,1	3,4

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 82
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 352125 / 7262266																	
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
2	sapuva (Novo recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Myrtaceae																2,5
3	mirtacea (Novo recrutamento)	*Eugenia* sp.	Myrtaceae																1,4

Quadro 6-23. Comparação das medidas de 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 2026 (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.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 352125 / 7262266																		
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Altura (m)															
A2363-A2363-A1051	espinheira-santa	*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek	Celastraceae	3,5	3,8	3,5	3,5	4	3,9	4,5	4,1	4	3,7	3,5	3,6	3,7	3,8	4	4
10856-A2370-A1060	cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	4	4,1	3,5	4	4	5,5	6	5,2	5,8	5,5	6	6	6	6	6	7
558 A1458-A1085	timbó (Rebrota)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	1,6	2	1	†	†	1	1,15	0,98	0,5	1,45	1,4	1,5	1,6	1,5	1,8	NE
10335-A1074 *	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	3,5	3,6	4	4,5	4,5	6	6,5	4,8	4,8	6	5,6	5,8	5,8	6	6,2	6,5
A1478-A1078	pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	3,5	3,5	4,5	4	4	5,8	6	4,9	4,9	5	5	5	5,2	5,5	5,6	6,5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 83
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 352125 / 7262266																	
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Altura (m)															
A2337-A1083	embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	0,8	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
A2365-A2369-A1084	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	1,5	1,7	2	3	1,3	1,5	0,68	1,53	1	3,3	1,3	1,5	1,6	1,5	1,6	2,5
A1429-A1076	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,3	2,7	2,7	3	3	3	1,12	1,3	1,1	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	1,6	2,5
10822-A1082	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,45	2,5	2,5	2,5	3	3,4	4	4,1	3,4	4	4	4,2	4,3	4,5	4,6	3
10372	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	-	-	-	-	3,2	3,6	4	3	3,5	4	4	4,2	4	4	4,2	3
10827-A0692	sete-capote	*Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O.Berg	Myrtaceae	2,5	2,5	2,5	3	3,5	4,7	4,5	4,6	4,9	5,8	6	6	5,5	5,5	5,5	5,6
10821-A1044	sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	0,7	1	1,2	1,3	1,3	1,3	0,63	0,76	1,45	0,76	0,8	1	1,1	1,2	1,5	1,5
A1483	leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* DC.	Apocynaceae	2,6	3	3,5	4	4	5,5	6,2	5,2	5,3	6,2	5	5,5	5,6	5,5	5,5	6
A2369-A23675-A1645	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2	2,5	0	1	NE	1	1,2	0,73	NE	0,73	0,75	1,2	1,3	1,5	1,6	3
A1494-A0614	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	3,2	3,5	3,5	3,5	3,5	2,77	5	5	5,3	5	5	5	5	5	5,2	5,5
1	limoeiro (recrutamento)	*Citrus* sp.	Myrtaceae											1,8	2	2	2	2,2	2,5
2	sapuva (Novo recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Myrtaceae																2,5
3	mirtacea (Novo recrutamento)	*Eugenia* sp.	Myrtaceae																1,5

Quadro 6-24. 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 2026 (Regeneração Natural). Cada espécie é indicada por nome popular, nome

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 84 Mov. 4

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 UTM SIRGAS 2000 22J 352125 / 7262266									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			Grupo Funcional
				Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
A2363-A2363-A1051	espinheira-santa	*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek	Celastraceae	3,8	10,0	6,8	3,5	4,5	3,8	SI-ST
10856-A2370-A1060	cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	3,6	14,7	8,2	3,5	7,0	5,3	P-SI
558 A1458-A1085	timbó (Rebrota)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI-ST-C
10335-A1074 *	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	3,8	12,5	8,9	3,5	6,5	5,3	P-SI-ST
A1478-A1078	pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	3,0	10,2	6,8	3,5	6,5	4,9	P-SI
A2337-A1083	embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Morta	Morta	Morta	Morta	Morta	Morta	P
A2365-A2369-A1084	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	0,9	3,0	2,0	0,7	3,3	1,7	SI-ST-C
A1429-A1076	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	0,5	3,5	2,0	1,1	3,0	2,0	SI-ST-C
10822-A1082	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	1,5	4,9	2,8	2,5	4,6	3,5	SI-ST-C
10372	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,0	2,6	2,3	3,0	4,2	3,7	SI-ST-C
10827-A0692	sete-capote	*Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O.Berg	Myrtaceae	4,4	7,9	6,2	2,5	6,0	4,5	SI-ST
10821-A1044	sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	1,0	3,2	2,1	0,6	1,5	1,1	SI-ST
A1483	leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	3,5	9,1	5,8	2,6	6,2	4,9	P
A2369-A23675-A1645	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	0,5	3,0	1,9	0,7	3,0	1,4	SI-ST-C
A1494-A0614	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	2,7	6,8	5,0	2,8	5,5	4,4	SI-ST-C
1	limoeiro (recrutamento)	*Citrus* sp.	Myrtaceae	2,0	3,4	2,7	1,8	2,5	2,1	P

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 85
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 m: 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas UTM SIRGAS 2000 22J 352125 / 7262266									
	Nome Popular	Nome Científico	Família	Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			Grupo Funcional
			Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
2	sapuva (Novo recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Myrtaceae	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	SI-ST-C
3	mirtacea (Novo recrutamento)	*Eugenia* sp.	Myrtaceae	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	SI-ST

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 86
Mov. 4

6.5 Registros Fotográficos

	
Foto 6-1. Vista geral da parcela 1MD.	Foto 6-2. Vista geral da parcela 1MD.
	
Foto 6-3. Detalhe da realização da coleta de dados em campo com a medição de DAB na Parcela 1MD..	Foto 6-4. *Nectandra megapotamica* (canela-preta) no interior da parcela 1MD.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 87
Mov. 4

	
Foto 6-5. Vista geral da parcela de plantio de mudas 2MD.	Foto 6-6. Detalhe da realização da coleta de dados em campo com a medição de DAB na Parcela 2MD.

	
Foto 6-7. Vista da parcela 3MD (seta).	Foto 6-8. Vista da parcela 4ME (seta).

	
Foto 6-9. Vista da parcela 5ME (seta).	Foto 6-10. Vista da parcela 6ME.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 88
Mov. 4

	
Foto 6-11. Vista da parcela 6ME.	Foto 6-12. Detalhe da realização da coleta de dados em campo com a medição de DAB na Parcela 6ME.

6.6 Considerações

As parcelas amostrais passaram por variações em suas taxas de crescimento em Diâmetro e em Altura ao longo dos anos de monitoramento de 2017 até o primeiro semestre de 2026, 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.

O processo de restauração florestal apresenta resultados positivos e contínuos em metade das parcelas monitoradas. As parcelas de plantio 01MD e 02MD, assim como a parcela de regeneração natural 06ME, continuam a registrar aumento no diâmetro total e o recrutamento de novos indivíduos arbóreos. A presença de espécies de diferentes grupos funcionais (pioneiras, secundárias e climácicas) indica que o processo de sucessão ecológica está em curso e avançando nestes locais. O sucesso no estabelecimento dessas áreas está diretamente relacionado ao isolamento eficaz dos locais. Nessas parcelas, o cercamento da APP tem sido eficiente para proteger a vegetação da ação predatória do gado. A parcela 06ME ainda conta com a vantagem de estar em um trecho de vegetação nativa já adensada no seu entrono.

Em contrapartida, outras três unidades amostrais enfrentam severas dificuldades de estabelecimento. Nas parcelas 04ME e 05ME os indivíduos arbóreos plantados nestas parcelas não são encontrados desde a campanha de 2019. Já a Parcela 03MD apresentou uma queda abrupta a partir de 2021 e a morte do seu último exemplar em 2022, sem registrar novos recrutamentos ou brotações desde então. O fator comum para o fracasso ou estagnação destas três parcelas foi pelo gado (pisoteio e herbivoria). Contudo, o empreendedor promoveu o cercamento das áreas, isolando o gado do proprietário lindeiro. Na parcela 03MD, há inclusive a presença de um corredor de dessedentação para os animais, e nas parcelas 04ME e 05ME foram verificados

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 89
Mov. 4

vestígios da presença de gado, indicando necessidade de reparo do cercamento para o isolamento da área.

Observa-se a presença de gramíneas invasoras, como o capim-tifton (Parcela 01MD) e o capim-braquiária (Parcela 02MD), que dificultam o recrutamento inicial de plântulas. Espera-se, no entanto, que o próprio sombreamento gerado pelo avanço do dossel florestal ajude a inibir as gramíneas no futuro. Na parcela 06ME, destacou-se a presença de uma espécie exótica arbórea (*Citrus* sp.), que pode gerar sombreamento excessivo sobre as espécies pioneiras nativas. Destaca-se ainda que o alagamento causado pelas cheias do Rio Cantú no início de 2024 afetou a Parcela 06ME, removendo a serapilheira e, consequentemente, afetando o banco de sementes e plântulas em formação a curto prazo.

Para garantir o restabelecimento das funções ecológicas da APP é necessário a realização de reparos nas cercas, para eliminar o acesso do gado e permitir que o banco de sementes atue na regeneração natural dessas áreas degradadas.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 90
Mov. 4

7 CONCLUSÃO GERAL

Os processos de regeneração natural e sucessão ecológica da vegetação desempenham um papel essencial na estabilidade do solo e na prevenção de processos erosivos em ecossistemas naturais. Tais fatores são determinantes para a vida útil de reservatórios hídricos, consolidando-se como temas centrais no licenciamento ambiental desse tipo de empreendimento e figurando rotineiramente entre os programas ambientais exigidos em Termos de Referência (TR).

No caso da PCH Cantú 2, os resultados obtidos nos três subprogramas evidenciam os desafios enfrentados pela Cantu Energética S/A na contenção de não-conformidades potenciais que desencadeiam a erosão e a instabilidade de encostas. Entre as ações prioritárias, destaca-se o combate aos fatores de degradação, majoritariamente o sobrepastoreio e a invasão do gado, conduzido de forma satisfatória para garantir a manutenção da biodiversidade regional e a sustentabilidade do reservatório.

Nesse contexto, o cercamento da Área de Preservação Permanente (APP) consolidou-se como uma das intervenções mais eficazes. Ao impedir o acesso do gado às encostas marginais e às áreas de regeneração, a medida mitigou riscos de degradação e viabilizou os processos de restauração ecológica local. Para assegurar a perenidade dos serviços ecossistêmicos e a continuidade da sucessão ecológica, a Cantú Energética S/A mantém o monitoramento contínuo na área de influência do empreendimento. Essa gestão proativa visa ao aperfeiçoamento constante das operações da PCH Cantú 2, à conservação da estrutura do solo e à salvaguarda da biodiversidade regional.

Alexandre Bugin
Sócio-diretor
CREA/RS 048191

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 91
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.

9 ANEXO

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 92
Mov. 4

ANEXO I. ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

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. 93
Mov. 4

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 , data de 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 94
Mov. 4

Anexo B – Relatório do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD para o primeiro semestre de 2026.

B

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 95
Mov. 4

PCH CANTÚ 2

RELATÓRIO DA CAMPANHA DO PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD

Maio | 2026

Empreendedor:

BRENNAND energia

Elaboração:

abg engenharia e meio ambiente

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 96
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 de campanha do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) na área de influência da PCH Cantú 2, referente ao primeiro semestre de 2026, executada pela equipe da ABG Engenharia e Meio Ambiente. O empreendimento encontra-se sob a Licença de Operação nº 33945/2015/IAP.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 97
Mov. 4

SUMÁRIO

1 INDENTIFICÇÃO E DOCUMENTAÇÃO 4
1.1 Dados do empreendedor 4
1.2 Identificação da empresa consultora 4
1.3 Equipe técnica 4
2 JUSTIFICATIVA 5
3 OBJETIVOS 5
3.1 Objetivo Geral 5
3.2 Objetivos Específicos 5
4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 5
4.1 Informação Sobre Intervenção Planejada em Área do PRAD 6
4.2 Áreas Amostrais 6
4.3 Coleta de Dados 7
4.4 Análise dos Dados 8
4.5 Resultados 9
4.5.1 Parcela 1 9
4.5.2 Parcela 2 14
4.5.3 Parcela 3 20
4.5.4 Parcela 4 31
4.5.5 Parcela 5 39
4.6 Registros Fotográficos 44
5 CONSIDERAÇÕES 49
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 50
7 ANEXO 51

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 98
Mov. 4

1 INDENTIFICÇÃO 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

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	Formação	Registro Profissional	Responsabilidade
Alexandre Bugin	Engenheiro Agrônomo	CREA/RS 048191	Coordenação Geral
Paulo Ervin Stüker	Engenheiro Florestal	CREA/RS 200192	Equipe Técnica
Marina Paiva	Engenheira Ambiental	CREA 2220952967	Gestão de Projeto

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 99
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 de impactos sobre a vegetação nativa em diversas regiões brasileiras. 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 adequações 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 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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 100
Mov. 4

Dando sequência às campanhas semestrais de monitoramento, foi realizada pela ABG Engenharia e Meio Ambiente uma campanha de monitoramento do PRAD referente ao primeiro semestre do ano de 2026.

4.1 Informação Sobre Intervenção Planejada em Área do PRAD

É importante destacar que a PCH Cantu 2 está realizando uma obra civil com ampliação do vertedouro no intuito de aumentar o nível de segurança da barragem em atendimento à Resolução ANEEL nº 1.064/2023, e aumentar a vazão vertida em possíveis cenários futuros de intensas chuvas e cheias do rio Cantu. Esta ação promoveu uma intervenção planejada na área atual do PRAD, eliminando uma porção da vegetação regenerante que veio se estabelecendo em local caracterizado por um antigo bota-fora do empreendimento, onde se encontrava parte da área monitorada por este Programa. A obra civil encontra-se devidamente licenciada pelo IAT por meio da Autorização Ambiental nº 61977 emitida em 11/02/2025, em que vem sendo feito o devido atendimento das condicionantes.

4.2 Áreas Amostrais

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

Parcela 02 (coordenadas UTM 22J 351266,83m E / 7262088,09m S) – amostra de uma área que serviu de “bota fora” durante a instalação. Foram plantadas cerca de 3.341 mudas.

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

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

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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 101
Mov. 4



Figura 4-1. Imagem de satélite da localização das parcelas do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas na PCH Cantú 2 (Fonte: Google Earth, 2023).

4.3 Coleta de Dados

As atividades de campo no primeiro semestre de 2026 ocorreram entre os dias 07 e 08 de maio, 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 “WFO – The World Flora Online” (disponível em: <https://www.worldfloraonline.org/>; Global Strategy for Plant Conservation, 2025) e o “Herbário Virtual Reflora” (disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br>; JBRJ, 2024).

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 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 102
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 dendrométricos para cada espécime presente nas parcelas: altura do fuste (m) e diâmetro à altura da base do tronco (D.A.B.; cm). As alturas foram medidas e/ou estimadas com fita métrica ou trena. Já para a medição do diâmetro foi utilizado paquímetro analógico.

4.4 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 crescimento da comunidade vegetal, tanto em diâmetro caulinar quanto em relação ao 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). Neste primeiro semestre de 2026, os dados foram coletados, porém sem inferências relativas a esses incrementos no crescimento vegetal dentro das parcelas. Com a execução da segunda campanha de monitoramento do ano, prevista para o segundo semestre de 2026, as parcelas serão analisadas por meio de indicadores de características de crescimento vegetativo ao longo do tempo bem como 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 no Quadro 4-1.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 103
Mov. 4

Quadro 4-1. Equação para o cálculo das tataxa de crescimento caulinar e de altura.

Equações	Descrição
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.

4.5 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 2026, bem como sua comparação com medidas de campanhas anteriores serão apresentados separadamente para cada parcela de monitoramento.

4.5.1 Parcela 1

Originalmente, a parcela era constituída por cinco mudas remanescentes do plantio inicial. Durante a campanha de abril de 2025, constatou-se a perda das duas últimas plantas adultas: uma aroeira-salsa (*Schinus molle*) e um sombreiro (*Clitoria fairchildiana*). As perdas anteriores ocorreram em dezembro de 2017 e abril de 2018, enquanto o espécime de *Ficus* sp. não foi mais localizado desde junho de 2021 (Quadro 4-2 a Quadro 4-5). Até o início das intervenções para as obras do vertedouro, a parcela apresentava crescimento contínuo em diâmetro e altura (Figura 4-2 e Figura 4-3).

Destaca-se que a área da parcela foi utilizada como parte da área bota-fora da obra de ampliação do vertedouro da PCH, conforme informando nos relatórios passados.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 104
Mov. 4

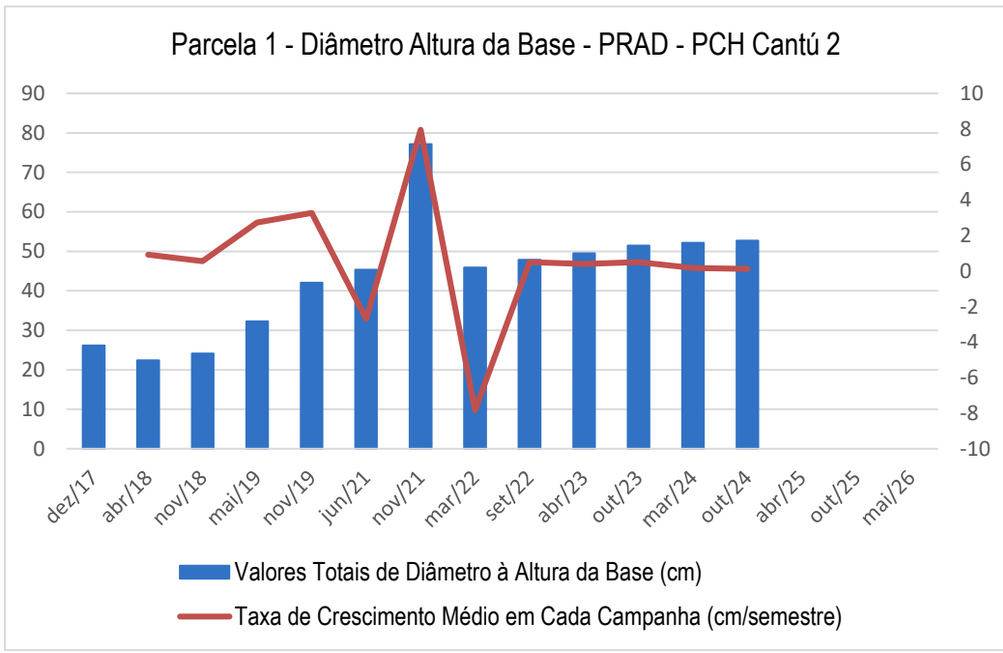


Figura 4-2. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/semestre) por campanha da Parcela 1 entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

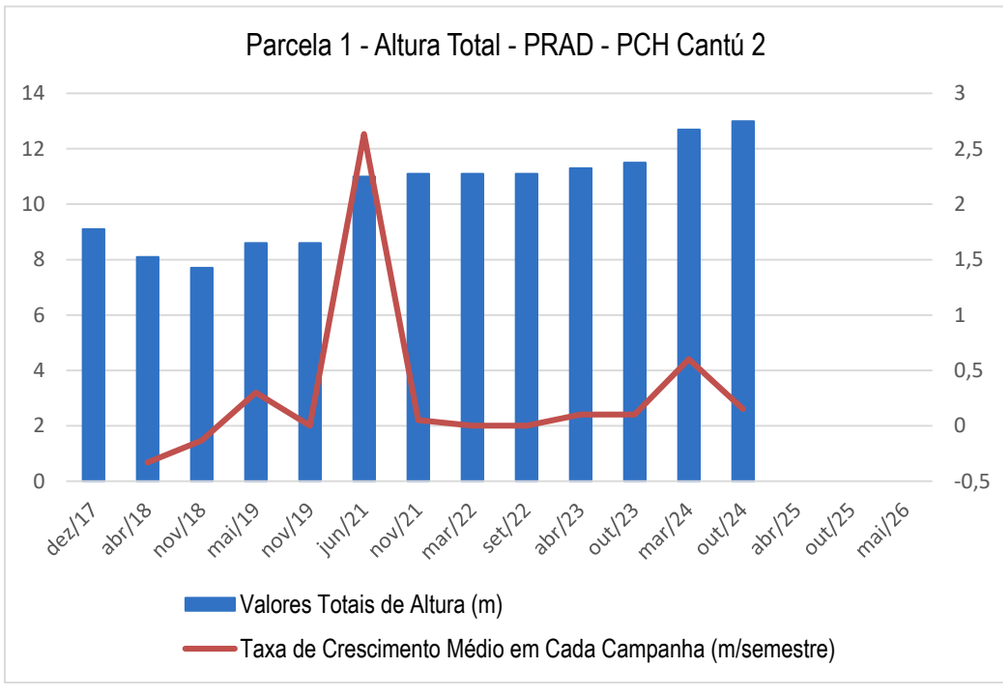


Figura 4-3. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/semestre) por campanha da Parcela 01 entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 105
Mov. 4

Quadro 4-2. 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 2026. 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 SIRGAS 2000 22J 351194 / 7262104					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2026		Grupo Sucessional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
6454	figueira	*Ficus* sp	Moraceae	NE	NE	
6488	algodoeiro	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	NE	NE	P
6900	aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	NE	NE	P
A1678	sombreiro	*Clitoria fairchildiana* R.A.Howard	Fabaceae	NE	NE	SI
A1679	paineira-rosa	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	NE	NE	SI-ST

Quadro 4-3. Comparação das medidas de D.A.B 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 2026. 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 SIRGAS 2000 22J 351194 / 7262104																		
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
6454	figueira	Ficus sp	Moraceae	5,5	5,8	6,1	6,2	6,3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6488	algodoeiro	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
6900	aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	3,1	2,8	3	2,1	2,3	11	11,2	11	12,5	12,8	13	13,2	13,4	†	†	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 106
Mov. 4

PARCELA PRAD 5 X 5 m: 01 – Coordenadas Planas: UTM SIRGAS 2000 22J 351194 / 7262104																			
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
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	11,3+ 12,8+ 15,2	†	†	NE
A1679	paineira-rosa	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	4,3	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE

Quadro 4-4. Comparação das medidas de 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 2025. 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 SIRGAS 2000 22J 351194 / 7262104																			
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Altura (m)															
6454	figueira	Ficus sp	Moraceae	2,6	2,2	2,1	2,8	2,1	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6488	algodoeiro	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
6900	aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	2,4	2,1	2,1	1,8	2	5,4	5,5	5,5	5,5	5,8	6	6,2	6,2	†	†	NE
A1678	sombreiro	*Clitoria fairchildiana* R.A.Howard	Fabaceae	4,1	3,8	3,5	4	4,5	5,6	5,6	5,6	5,6	5,5	5,5	6,5	6,8	†	†	NE
A1679	paineira-rosa	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 107
Mov. 4

Quadro 4-5. 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 2025. 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 SIRGAS 2000 22J 351194 / 7262104									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Diâmetro - D.A.B. (cm)			Altura (m)			Grupo Funcional
				Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	
6454	figueira	*Ficus* sp.	Moraceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
6488	algodoeiro	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
6900	aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
A1678	sombreiro	*Clitoria fairchildiana* R.A.Howard	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SI
A1679	paineira-rosa	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SI-ST

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 108
Mov. 4

4.5.2 PARCELA 2

Parcela originalmente com 6 mudas plantadas desde o início do PRAD. Em 2017 e 2018, cinco espécimes foram encontrados mortos, 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*). Apenas 1 (um) espécime estava sendo registrado vivo nas campanhas de posteriores a 2018 até final de 2024, o angico-vermelho *Parapiptadenia rigida*, comum em estádios iniciais e intermediários de sucessão ecológica. Nessa parcela também houve o recrutamento de nove indivíduos até outubro de 2024.

Na primeira campanha de 2025, foi observado também a interferência na área da parcela 2 do PRAD devido a obras do vertedouro do empreendimento. Até o início das intervenções para as obras do vertedouro, a parcela apresentava crescimento contínuo em diâmetro e altura (Figura 4-4 e Figura 4-5).

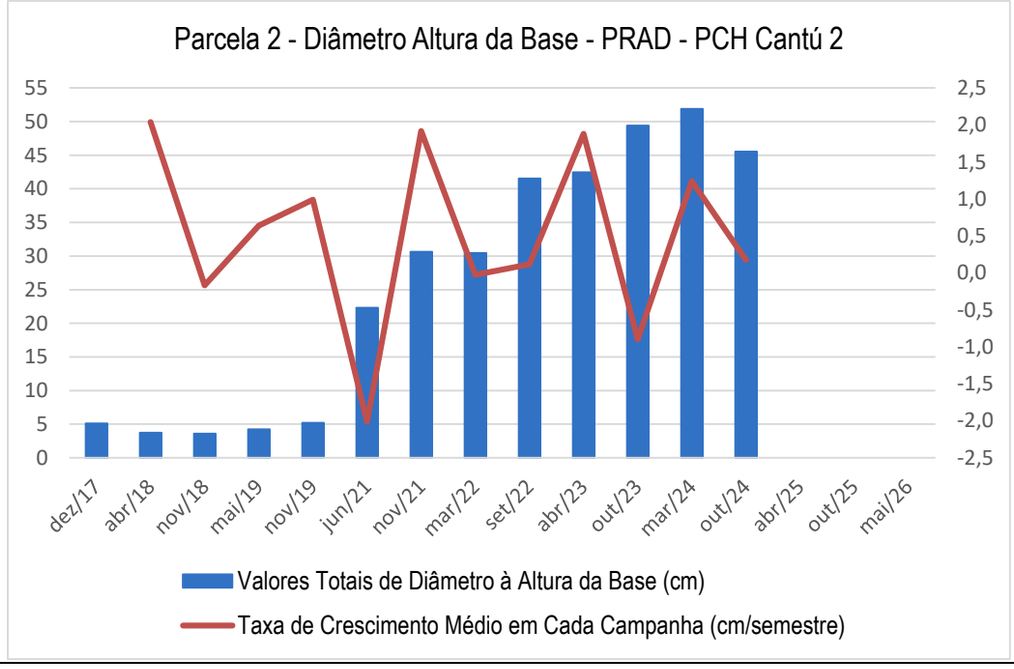


Figura 4-4. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/semestre) por campanha da Parcela 2 entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 109
Mov. 4

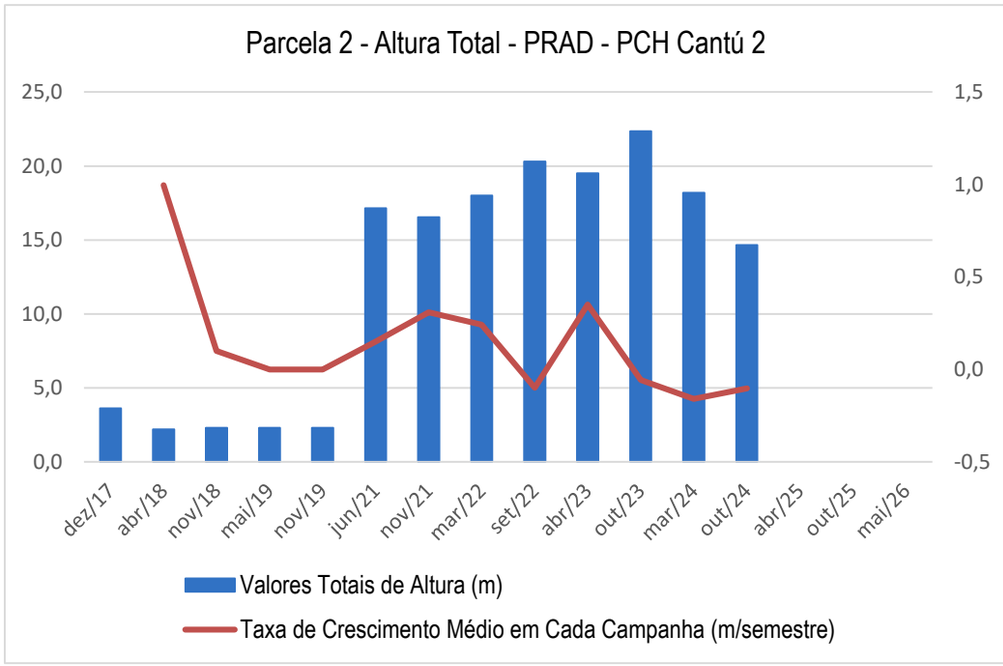


Figura 4-5. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/semestre) por campanha da Parcela 2 entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 110
Mov. 4

Quadro 4-6 Medidas dendrométricas de espécimes de plantas presentes na parcela 2 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná durante o primeiro semestre do ano de 2026. 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.

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 m: 02 – Coordenadas Planas UTM SIRGAS 2000 22J 351256 / 07262095					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2026		Grupo Sucessional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
7000	mutambo	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Malvaceae	NE	NE	P-SI
1038 - 16942	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	P-SI-ST
A1677	mutambo	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Malvaceae	NE	NE	P-SI
A1675	araçá-branco	*Psidium* sp.	Myrtaceae	NE	NE	
A1676	jacarandá	*Jacaranda* sp.	Bignoniaceae	NE	NE	
6939	agati	*Sesbania* sp.	Fabaceae	NE	NE	
1	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	NE	NE	P
2	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	NE	NE	P
3	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	NE	NE	P
4	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	NE	NE	P
5	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	NE	NE	P
6	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	NE	NE	P
7	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	NE	NE	P
8	ipê-roxo	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae	NE	NE	P-SI-ST
9	ipê-roxo	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae	NE	NE	P-SI-ST

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 111
Mov. 4

Quadro 4-7. Comparação das medidas de D.A.B de espécimes presentes na parcela 2 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2026. 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 SIRGAS 2000 22J 351256 / 07262095																		
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Bôtanica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
7000	mutambo	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
10381-6942	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,9	3,7	3,6	4,2	5,2	9,1	9,8	10,3	10,9+ 6,6	14,8	15+ 9	20,3+ 10,5	20,3+ 10,6	†	†	NE
A1677	mutambo	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Malvaceae	2	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
A1675	araçá-branco	*Psidium* sp.	Myrtaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
A1676	jacarandá	*Jacaranda* sp.	Bignoniaceae	1,2	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
6939	agati	*Sesbania* sp.	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
1	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	-	-	-	-	-	2,1	6,0	4,5	5	6,5	6,4	†	†	†	†	NE
2	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	-	-	-	-	-	3,5	3,5	3,5	4,4	6,2	5,8	6,4	6,6	†	†	NE
3	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	-	-	-	-	-	2,0	4,1	4,9	5,1	5,9	7	7,3	†	†	†	NE
4	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	-	-	-	-	-	2,6	4,2	3,9	4,3	5,0	†	5,1	5,4	†	†	NE
5	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	-	-	-	-	-	2,1	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
6	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	-	-	-	-	-	1,1	3,1	3,4	3,5	4,1	4,3	NE	NE	NE	NE	NE
7	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	†	†	†	†	†	†	NE
8	ipê-roxo	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae											1	1,2	1,4	†	†	NE
9	ipê-roxo	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae											0,9	1,1	1,2	†	†	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 112
Mov. 4

Quadro 4-8. Comparação das medidas de Altura de espécimes presentes na parcela 2 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2026. 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 SIRGAS 2000 22J 351256 / 07262095																		
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Altura (m)															
7000	mutambo	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
10381-6942	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	3,9	4,3	4	4,5	4,5	7	7	7	†	†	NE
A1677	mutambo	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Malvaceae	0,9	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
A1675	araçá-branco	*Psidium* sp.	Myrtaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
A1676	jacarandá	*Jacaranda* sp.	Bignoniaceae	0,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
6939	agati	*Sesbania* sp.	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
1	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	-	-	-	-	-	2	2,8	3,2	2,9	3,4	4,5	†	†	†	†	NE
2	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	-	-	-	-	-	2,6	2,4	2,6	2,8	3,2	4,5	3,4	3,5	†	†	NE
3	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	-	-	-	-	-	2,4	2,5	3,1	3,2	3,7	4	4,1	†	†	†	NE
4	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	-	-	-	-	-	2,4	2,2	2,5	2,3	2,3	†	2,5	2,8	†	†	NE
5	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	-	-	-	-	-	2,2	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
6	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	-	-	-	-	-	1,7	2,5	2,7	3,3	2,4	1,5	NE	NE	NE	NE	NE
7	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	†	†	†	†	†	†	NE
8	ipê-roxo	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae											0,6	0,8	0,8	†	†	NE
9	ipê-roxo	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae											0,3	0,5	0,6	†	†	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 113
Mov. 4

Quadro 4-9. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 2 do Programa de Monitoramento do PRAD na PCH Cantú 2 entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2026. 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 SIRGAS 2000 22J 351256 / 07262095									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			Grupo Funcional
				Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
7000	mutambo	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Malvaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI
10381-6942	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI-ST
A1677	mutambo	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Malvaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI
A1675	araçá-branco	*Psidium* sp.	Myrtaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
A1676	jacarandá	*Jacaranda* sp.	Bignoniaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
6939	agati	*Sesbania* sp.	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
2	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
3	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
4	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
5	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
6	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
7	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
8	ipê-roxo	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI-ST
9	ipê-roxo	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI-ST

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 114
Mov. 4

4.5.3 PARCELA 3

Parcela originalmente composta por 13 mudas plantadas desde o início do PRAD. Cinco plantas do início do PRAD morreram e duas não foram encontradas desde o monitoramento em 2017, restando seis plantas adultas que atualmente compõem parte da parcela. Em novembro de 2019 foram plantadas mais 2 mudas na parcela e o monitoramento passou a contar com oito exemplares.

Atualmente a parcela possui sete indivíduos remanescentes do plantio e mais nove plântulas recrutadas à parcela nos últimos anos, totalizando 16 plantas no interior da parcela. Entre as plântulas presentes na parcela estão quatro recrutadas durante a última campanha de 2022 (duas aroeiras-pimenteiras, um angico-vermelho e um chal-chal). Uma plântula de espécie não identificada recrutada no primeiro semestre de 2024 (não encontrada durante a presente campanha). três plântulas recrutadas durante a segunda campanha de 2024 (duas aroeiras-pimenteiras e um angico-vermelho). Duas plântulas recrutadas durante as campanhas de 2025 (uma aroeira-pimenteira). E por fim dois exemplares (duas vassouras) recrutadas na primeira campanha de 2026 (Quadro 4-10 a Quadro 4-13).

De forma geral, os indivíduos da parcela apresentam gradativo aumento em seus diâmetros e alturas totais até esta campanha (Figura 4-6 e Figura 4-7). A parcela tem lentamente aumentado em biomassa com o surgimento das plântulas recém-recrutadas, com uma tendência de expansão.

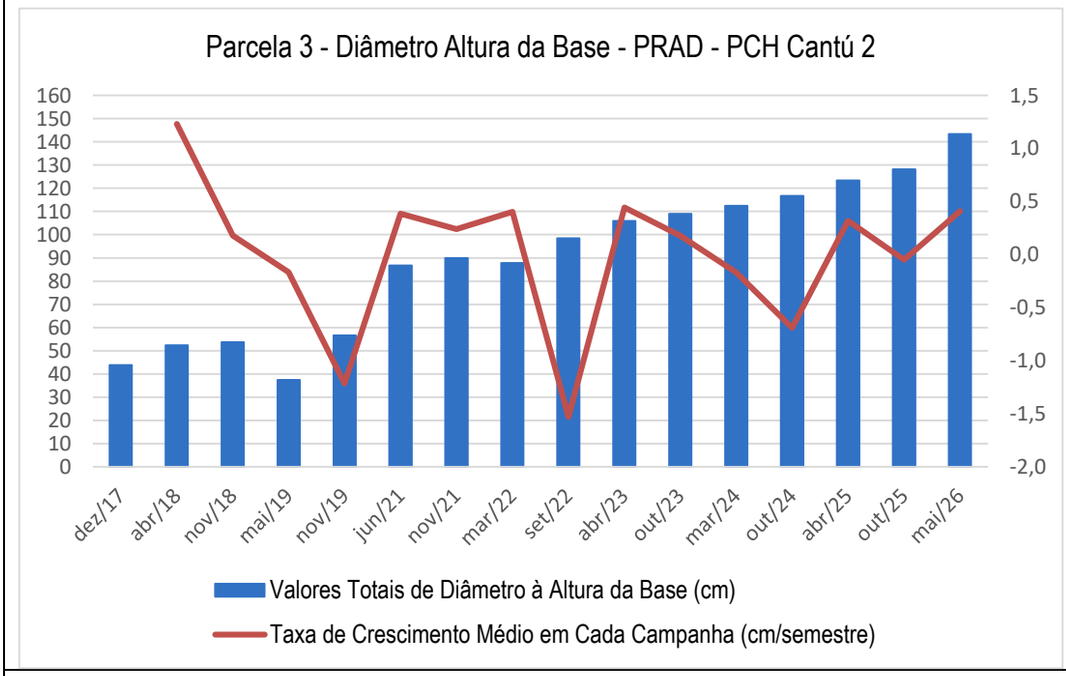


Figura 4-6. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/semestre) por campanha da Parcela 3 entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 115
Mov. 4

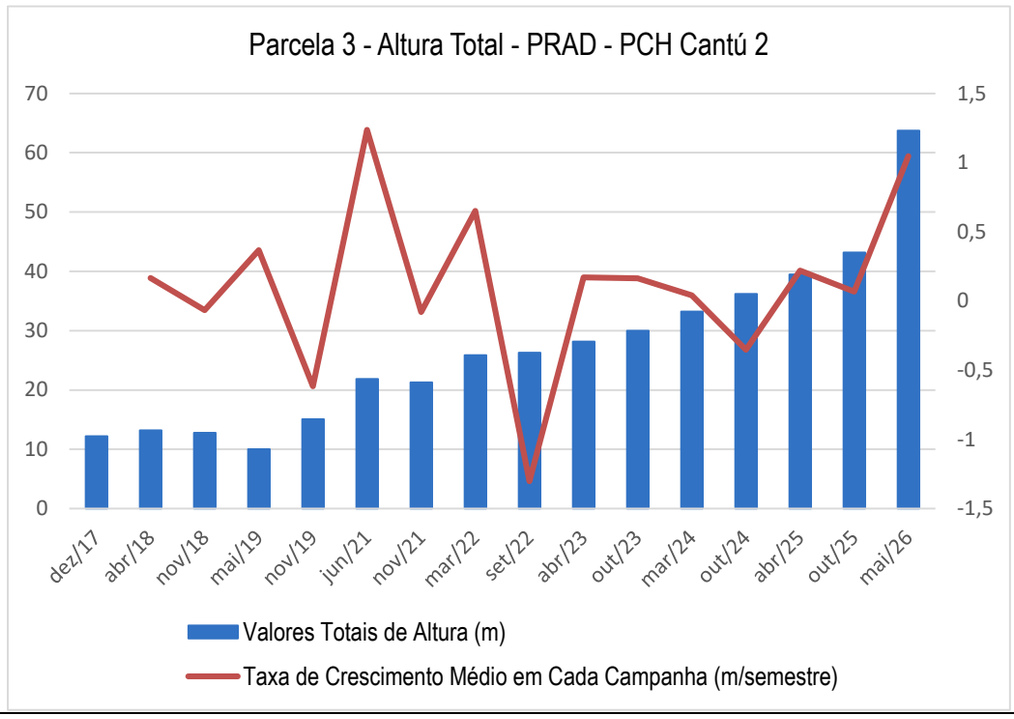


Figura 4-7. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/semestre) por campanha da Parcela 3 entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 116
Mov. 4

Quadro 4-10. Medidas dendrométricas de espécimes de plantas presentes na parcela 3 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná durante o primeiro semestre do ano de 2026. 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: UTM SIRGAS 2000 22J 351195 / 07262030					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2026		Grupo Funcional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
6842	aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	9,5	5,2	P
6985	aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	6,9	5,5	P
6455	algodoeiro	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	NE	NE	P
6450	urundeúva	*Myracrodruon urundeuva* Allemão	Anacardiaceae	12,5	7,1	SI-ST
6815	algodoeiro	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	NE	NE	P
10337-6861	paineira-rosa	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	NE	NE	SI-ST
6898	sombreiro	*Clitoria fairchildiana* R.A.Howard	Fabaceae	6,6+ 7,5+ 9,0+ 9,2+ 9,5+ 10+ 14,5	6	SI
6993	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	17,0	6,1	P
6937	cedro-rosa	*Cedrela fissilis* Vell.	Meliaceae	NE	NE	SI-ST-C
6381	corticeira	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	NE	NE	SI-C
6824	goiabeira	*Psidium guajava* L.	Myrtaceae	NE	NE	P-SI
A1681	piriquiteira	*Trema micrantha* (L.) Blume	Cannabaceae	NE	NE	P
A1680	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	P-SI-ST
10828	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	2,6	3,5	P
10373	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	6,7	5	P
8	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae	2,6	3,0	P
9	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae	1,5	1,9	P
10	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan* (recrutamento)	Fabaceae	NE	NE	SI-ST

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 117
Mov. 4

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 m: 03 – Coordenadas Planas: UTM SIRGAS 2000 22J 351195 / 07262030					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2026		Grupo Funcional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
11	chal-chal	*Allophylus edulis* (A. St.Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk (recrutamento)	Sapindaceae	2,4	1,8	SI-ST
12		espécie não identificada (recrutamento)		NE	NE	
13	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae	NE	NE	P
14	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae	1,5	1,5	P
15	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (recrutamento)	Fabaceae	1,2	2,2	SI-ST
16	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae	1,8	2,7	P
17	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae	1,1	1,7	P
18	vassoura	*Baccharis dracunculifolia* DC. (Novo recrutamento)	Asteraceae	1,8	2,5	P
19	vassoura	*Baccharis dracunculifolia DC.* (Novo recrutamento)	Asteraceae	4,0	4,0	P

Quadro 4-11. Comparação das medidas de D.A.B de espécimes presentes na parcela 3 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2026. 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: UTM SIRGAS 2000 22J 351195 / 07262030																	
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
6842	aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	4,1	4,4	4,6	4,9	4,9	5,1	5,7	2,6+ 4,9	6,1	8,4	8,4	8,5	8,5	8,5	8,6	9,5
6985	aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	1,8	3,7	3,6	3,7	3,6	3,9	4,9	5,4	5,4	6,8	5,9	6,0	6,3	6,5	6,5	6,9
6455	algodoeiro	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 118
Mov. 4

PARCELA PRAD 5 X 5 m: 03 – Coordenadas Planas: UTM SIRGAS 2000 22J 351195 / 07262030																		
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
6450	urundeúva	*Myracrodruon urundeuva* Allemão	Anacardiaceae	3,9	5,0	5,1	5,4	5,5	6,7	7,8	8,5	9,2	9,8	10,5	11,3	11,3	11,4	11,5	12,5
6815	algodoeiro	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
10337-6861	paineira-rosa	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	7,7	7,6	7,6	†	4,4	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
6898	sombreiro	*Clitoria fairchildiana* R.A.Howard	Fabaceae	8,1+ 8,8	11,1+ 11,5	10,7+ 11,9	11,2+ 12,3	14,0+ 15,0	3,3+ 6,0+ 6,1+ 7,6+ 8,1+ 11,1+ 17,0	6,1+ 12,0+ 6,5+ 7,7+ 8,0+ 8,7+ 9,4	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+ 13,0	6,0+ 7,0+ 7,8+ 8,5+ 8,8+ 9,6+ 13,0	6,2+ 7,0+ 8,0+ 8,5+ 8,8+ 9,5+ 13,5	6,3+ 7,0+ 8,0+ 8,5+ 8,8+ 9,5+ 13,7	6,5+ 7,2+ 8,5+ 8,8+ 9,2+ 9,7+ 13,9	6,5+ 7,3+ 8,6+ 8,9+ 9,4+ 9,8+ 14,2	6,6+ 7,5+ 9,0+ 9,2+ 9,5+ 10,0+ 14,5
6993	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	9,4	9,2	10,3	NE	8,6	9,0	10,4	11,4	13,2	14,1	15,5	15,8	15,8	16,3	16,6	17,0
6937	cedro-rosa	*Cedrela fissilis* Vell.	Meliaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
6381	corticeira	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
6824	goiabeira	*Psidium guajava* L.	Myrtaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A1681	piriquiteira	*Trema micrantha* (L.) Blume	Cannabaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
A1680	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
10828	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	-	-	-	-	0,3	0,3	0,9	0,9	1,1	1,2	1,1	1,3	1,6	2,2	2,4	2,6
10373	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	-	-	-	-	0,3	2,6	1,8	2,4	2,7	3,3	4,0	4,4	4,7	5,5	5,8	6,7

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 119
Mov. 4

PARCELA PRAD 5 X 5 m: 03 – Coordenadas Planas: UTM SIRGAS 2000 22J 351195 / 07262030																			
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
8	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,3	0,7	0,7	1,1	1,5	1,8	2,6
9	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,7	0,7	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5
10	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan* (recrutamento)	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,3	0,6	0,8	0,8	1,0	1,2	NE
11	chal-chal	*Allophylus edulis* (A. St.Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk (recrutamento)	Sapindaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,9	0,9	1,2	1,2	1,4	1,5	2,4
12		espécie não identificada (recrutamento)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,4	NE	NE	NE
13	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae													0,7	1,1	1,3	NE
14	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae													1,0	1,3	1,5	1,5
15	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (recrutamento)	Fabaceae													0,6	0,8	1,1	1,2
16	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae														1,0	1,4	1,8

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 120
Mov. 4

PARCELA PRAD 5 X 5 m: 03 – Coordenadas Planas: UTM SIRGAS 2000 22J 351195 / 07262030																			
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
17	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae															1,0	1,1
18	vassoura	*Baccharis dracunculifolia* DC. (Novo recrutamento)	Asteraceae																1,8
19	vassoura	*Baccharis dracunculifolia DC.* (Novo recrutamento)	Asteraceae																4,0

Quadro 4-12. Comparação das medidas de Altura de espécimes presentes na parcela 3 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2026. 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: UTM SIRGAS 2000 22J 351195 / 07262030																			
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Altura (m)															
6842	aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	2,0	2,1	2,3	2,3	2,3	2,8	2,4	3,3	3,4	3,7	3,5	3,7	3,8	4,0	4,2	5,2
6985	aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	1,8	2,6	2,0	2,3	2,6	4,3	2,8	3,9	3,6	3,7	3,7	4,6	4,8	5,2	5,5	5,5
6455	algodoeiro	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
6450	urundeúva	*Myracrodruon urundeuva* Allemão	Anacardiaceae	1,5	1,9	1,9	2,2	3,0	4,6	4,8	6,5	5,7	5,8	6,0	6,0	6,0	6,0	6,2	7,1
6815	algodoeiro	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
10337-6861	paineira-rosa	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	1,8	1,5	1,5	†	1,6	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 121
Mov. 4

PARCELA PRAD 5 X 5 m: 03 – Coordenadas Planas: UTM SIRGAS 2000 22J 351195 / 07262030																		
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Altura (m)															
6898	sombreiro	*Clitoria fairchildiana* R.A.Howard	Fabaceae	2,7	3,1	3,1	3,2	3,2	4,5	4,5	4,4	5,3	4,3	5,0	5,2	4,8	5,0	5,2	6,0
6993	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	2,4	2,0	2,0	NE	2,1	3,8	4,4	4,8	4,5	5,2	5,5	5,8	5,5	5,5	5,8	6,1
6937	cedro-rosa	*Cedrela fissilis* Vell.	Meliaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
6381	corticeira	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
6824	goiabeira	*Psidium guajava* L.	Myrtaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
A1681	piriquiteira	*Trema micrantha* (L.) Blume	Cannabaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
A1680	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
10828	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	-	-	-	-	0,1	0,6	0,9	1,0	0,9	1,0	0,6	1,1	1,2	1,3	1,4	3,5
10373	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	-	-	-	-	0,2	1,3	1,5	2,0	1,9	2,3	2,5	2,7	2,8	3,5	3,6	5,0
8	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2	0,4	0,8	0,9	1,2	1,4	3,0
9	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,3	0,7	0,7	1,1	1,2	1,3	1,9
10	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan* (recrutamento)	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,4	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	NE
11	chal-chal	*Allophylus edulis* (A. St.Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk (recrutamento)	Sapindaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,8
12		espécie não identificada (recrutamento)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,5	NE	NE	NE
13	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae													0,8	1,2	1,4	NE
14	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae													0,9	1,3	1,5	1,5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 122
Mov. 4

PARCELA PRAD 5 X 5 m: 03 – Coordenadas Planas: UTM SIRGAS 2000 22J 351195 / 07262030																		
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Altura (m)															
15	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (recrutamento)	Fabaceae													0,8	0,9	1,1	2,2
16	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae														0,8	1,2	2,7
17	aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae															0,8	1,7
18	vassoura	*Baccharis dracunculifolia* DC. (Novo recrutamento)	Asteraceae																2,5
19	vassoura	*Baccharis dracunculifolia DC.* (Novo recrutamento)	Asteraceae																4,0

Quadro 4-13. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 3 do Programa de Monitoramento do PRAD na PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2026. 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.

PARCELA PRAD 5 X 5 m: 03 – Coordenadas Planas: UTM SIRGAS 2000 22J 351195 / 07262030									
Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			Grupo Funcional
			Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	
aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	2,6	9,5	6,3	2,0	5,2	3,2	P
aroeira-salsa	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	1,8	6,9	5,0	1,8	5,5	3,7	P
algodoeiro	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
urundeúva	*Myracrodruon urundeuva* Allemão	Anacardiaceae	3,9	12,5	8,5	1,5	7,1	4,7	SI-ST
algodoeiro	*Heliocarpus popayanensis* Kunth	Malvaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
paineira-rosa	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SI-ST

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 123
Mov. 4

PARCELA PRAD 5 X 5 m: 03 – Coordenadas Planas: UTM SIRGAS 2000 22J 351195 / 07262030									
Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			Grupo Funcional
			Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	
sombreiro	*Clitoria fairchildiana* R.A.Howard	Fabaceae	3,3	17,0	9,1	2,7	6,0	4,3	SI
aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	8,6	17,0	12,8	2,0	6,1	4,4	P
cedro-rosa	*Cedrela fissilis* Vell.	Meliaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SI-ST-C
corticeira	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SI-C
goiabeira	*Psidium guajava* L.	Myrtaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI
piriquiteira	*Trema micrantha* (L.) Blume	Cannabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI-ST
aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	0,3	2,6	1,3	0,1	3,5	1,1	P
aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	0,3	6,7	3,7	0,2	5,0	2,4	P
aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae	0,3	2,6	1,1	0,2	3,0	1,0	P
aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae	0,5	1,5	0,9	0,3	1,9	0,9	P
angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan* (recrutamento)	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SI-ST
chal-chal	*Allophylus edulis* (A. St.Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk (recrutamento)	Sapindaceae	0,4	2,4	1,2	0,3	1,8	1,4	SI-ST
	espécie não identificada (recrutamento)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P
aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae	1,0	1,5	1,3	0,9	1,5	1,3	P
angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (recrutamento)	Fabaceae	0,6	1,2	0,9	0,8	2,2	1,3	SI-ST
aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae	1,0	1,8	1,4	0,8	2,7	1,6	P

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 124
Mov. 4

PARCELA PRAD 5 X 5 m: 03 – Coordenadas Planas: UTM SIRGAS 2000 22J 351195 / 07262030									
Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			Grupo Funcional
			Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	
aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia* Raddi (recrutamento)	Anacardiaceae	1,0	1,1	1,1	0,8	1,7	1,3	P
vassoura	*Baccharis dracunculifolia* DC. (Novo recrutamento)	Asteraceae	1,8	1,8	1,8	2,5	2,5	2,5	P
vassoura	*Baccharis dracunculifolia DC.* (Novo recrutamento)	Asteraceae	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	P

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 125
Mov. 4

4.5.4 PARCELA 4

Parcela originalmente composta por 13 mudas oriundas do plantio. Atualmente, nove encontram-se vivas, sendo elas pertencentes a espécies de estágios intermediários de sucessão (seis angicos-vermelhos *Parapiptadenia rigida*, uma corticeira *Erythrina velutina*, uma agati *Sesbania* sp. e um tucaneiro *Citharexylum myrianthum*). Quatro árvores encontram-se mortas, sendo uma de início de sucessão (um tucaneiro *Citharexylum myrianthum*) e três de estágios intermediários e finais de sucessão (uma sapuva *Machaerium stipitatum* e dois guanandi *Calophyllum brasiliense*) (Quadro 4-14 a Quadro 4-17).

Apesar das perdas, os valores de diâmetros e altura totais têm aumentado ao longo dos monitoramentos até a primeira campanha de 2026 (Figura 4-8 e Figura 4-9), o que pode estar ligado ao grupo ecológico ao qual pertencem, todas de estágio intermediário de sucessão, 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) em torno da parcela.

Durante esta primeira campanha de 2026, não houve o registro de novos recrutamentos para a parcela. Por fim, notou-se a permanência do volume de capim-braquiária ocupando a parcela.

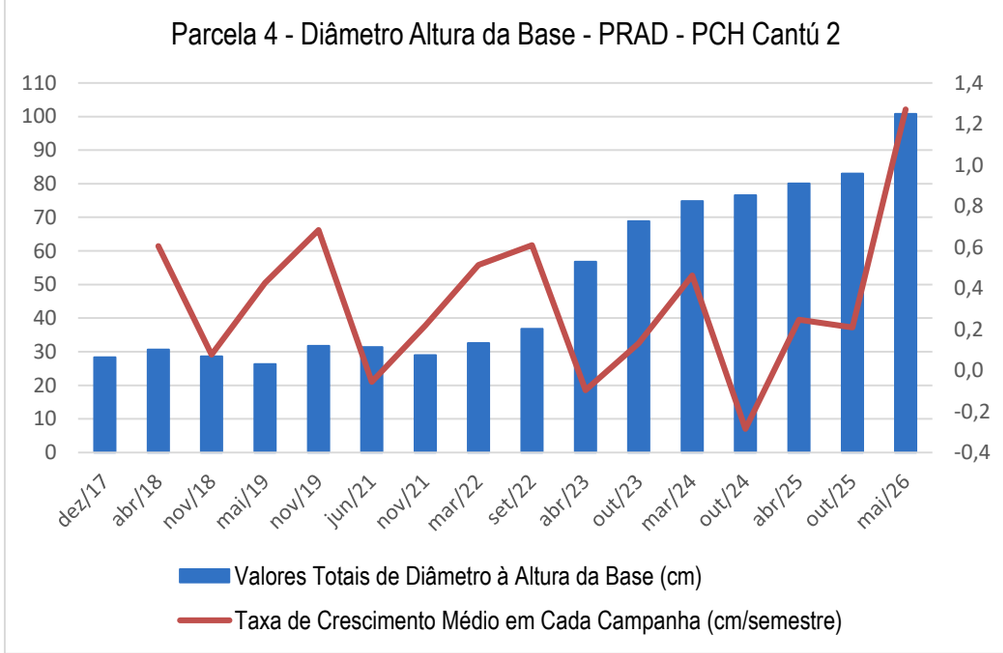


Figura 4-8. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/semestre) por campanha da Parcela 4 entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 126
Mov. 4

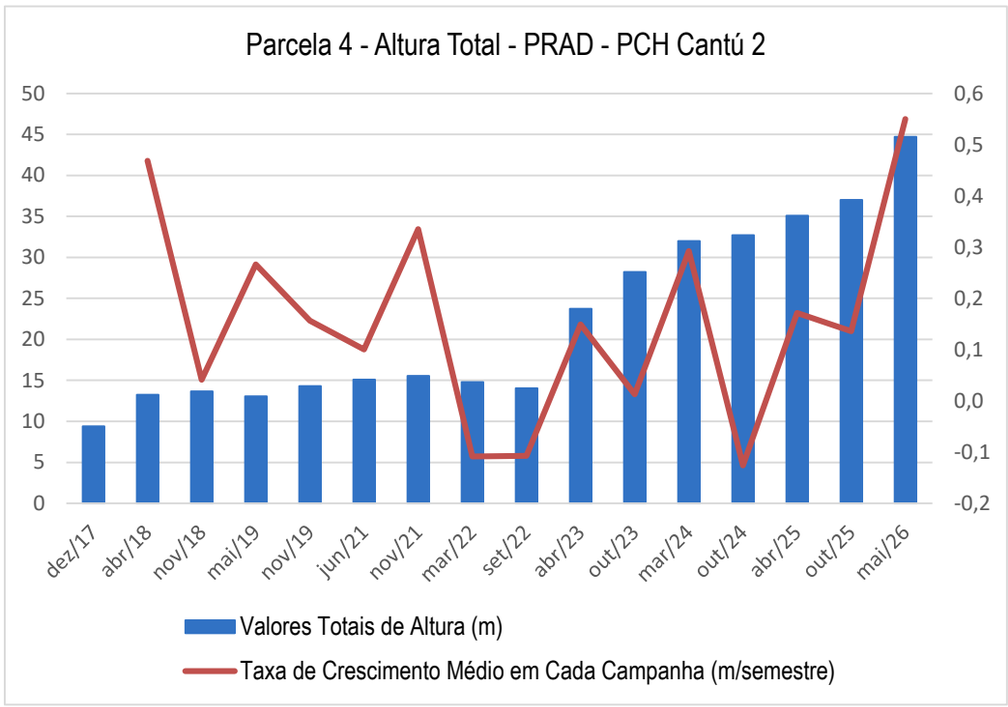


Figura 4-9. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/semestre) por campanha da Parcela 4 entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 127
Mov. 4

Quadro 4-14. Medidas dendrométricas de espécimes de plantas presentes na parcela 4 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná durante o primeiro semestre do ano de 2026. 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; Rebrota – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. † árvore morta.

PARCELA PRAD 5 X 5 m: 04 – Coordenadas planas: UTM SIRGAS 2000 22J 351173 / 07262353						
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2026		Grupo Sucessional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
10313-6986	guanandi	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Clusiaceae	NE	NE	ST-C
6401 - 10818	agati	*Sesbania* sp.	Fabaceae	16,0	3,5	
10818	tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	18,0	3,5	P-SI
10382 - 10996 - 6970	corticeira	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	18,0	4,0	SI-C
A0967	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	SI-ST-C
6751	guanandi	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Clusiaceae	NE	NE	ST-C
6959	tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	NE	NE	P-SI
10315-A1671	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	3,9	2,1	P-SI-ST
10308-A1670	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	7,6	4,0	P-SI-ST
10888-10302-	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	3,4	2,8	P-SI-ST
10306-A1669	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	3,0	3,2	P-SI-ST
10820-A1673	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	6,9	3,5	P-SI-ST
10900-10309	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	6,2	4,0	P-SI-ST
1	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	4,9	3,4	P
2	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	5,2	4,5	P
3	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	2,9	2,7	P-SI-ST
4	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	3,3	1,5	P-SI-ST
5	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,5	2,0	P-SI-ST

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 128
Mov. 4

Quadro 4-15. Comparação das medidas de D.A.B de espécimes presentes na parcela 4 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2017 e a primeira campanha de 2026. 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: UTM SIRGAS 2000 22J 351173 / 07262353																		
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
10313-6986	guanandi	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Clusiaceae	1,8	1,6	1,6	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6401 - 10818	agati	*Sesbania* sp.	Fabaceae	2,2		2,3	†	†	3,0	6,3	10,5	11,9	15,9	15,4	15,4	15,4	15,5	16,0	16,0
10818	tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	5,1	6,1	6,0	6,8	7,3	NE	NE	NE	9,8	10,1	17,0	17,2	17,3	17,5	17,5	18,0
10382 - 10996 - 6970	corticeira	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	6,2	8,5	8,1	7,4	8,7	8,9	8,9	7,6	†	11,4	11,5	11,6	11,6	12,2	12,4	18,0
A0967	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	1,2	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
6751	guanandi	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Clusiaceae	1,5	1,7	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
6959	tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	4,1	2,6	†	†	†	†	†	†	2,5	†	†	†	†	†	†	NE
10315-A1671	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,7	1,8	1,2	2,1	2,7	3,5	2,3	2,5	3,9	2,5	2,3	3,5	3,7	3,8	3,9	3,9
10308-A1670	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,6	2,2	2,7	3,3	3,8	4,3	NE	3,9	†	4,0	4,5	4,5	4,6	4,9	5,1	7,6
10888-10302	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,9	1,1	1,5	1,2	2,0	2,2	3,4	†	0,9	1,1	2,7	2,8	2,8	3,1	3,2	3,4
10306-A1669	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,4	0,5	1,6	0,6	1,2	1,5	1,4	0,5	3,1	1,0	0,5	0,8	0,8	1,1	1,2	3,0
10820-A1673	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,7	1,7	1,7	1,9	2,0	3,1	2,4	2,8	4,7	3,3	3,2	3,5	3,5	3,6	3,8	6,9

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 129
Mov. 4

PARCELA PRAD 5 X 5 m: 04 – Coordenadas planas: UTM SIRGAS 2000 22J 351173 / 07262353																		
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
10900-10309	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,1	2,9	2,0	3,2	4,1	4,9	4,2	4,8	NE	5,1	5,0	5,2	5,2	5,4	5,5	6,2
1	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae										1,2	1,5	2,8	3,2	3,5	3,9	4,9
2	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae										1,3	1,7	3,5	3,9	4,4	4,9	5,2
3	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae											1,0	1,3	1,4	1,5	1,6	2,9
4	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae											2,6	2,8	2,8	3,1	3,3	3,3
5	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae													0,4	0,5	0,7	1,5

Quadro 4-16. Comparação das medidas de Altura de espécimes presentes na parcela 4 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2017 e a primeira campanha de 2026. 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: UTM SIRGAS 2000 22J 351173 / 07262353																			
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Altura (m)															
10313-6986	guanandi	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Clusiaceae	1,1	0,9	0,9	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6401 - 10818	agati	*Sesbania* sp.	Fabaceae	0,8		0,8	†	+	1,1	3,5	5,8	4,4	5,8	5,8	5,8	5,5	5,5	5,8	3,5
10818	tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	1,5	1,7	1,6	1,7	1,7	NE	NE	NE	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,3	3,5	3,5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 130
Mov. 4

PARCELA PRAD 5 X 5 m: 04 – Coordenadas planas: UTM SIRGAS 2000 22J 351173 / 07262353																		
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Altura (m)															
10382 - 10996 - 6970	corticeira	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	1,6	2,1	2,1	2,2	2,4	2,7	2,5	2,0	†	2,9	2,5	2,8	2,6	2,5	2,2	4,0
A0967	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
6751	guanandi	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Clusiaceae			†	†	+	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
6959	tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	1,2	1,5	†	†	†	†	†	†	1,2	†	†	†	†	†	†	NE
10315-A1671	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,7	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	1,7	1,2	2,0	1,1	1,6	2,2	2,4	2,5	2,5	2,1
10308-A1670	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,6	1,8	2,1	2,8	2,7	2,9	NE	1,7	†	2,2	3,2	3,5	3,5	3,5	3,6	4,0
10888-10302	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,3	0,2	0,6	0,6	0,8	0,9	2,5	†	0,3	0,3	1,8	1,9	2,0	2,2	2,4	2,8
10306-A1669	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,1	0,3	0,4	0,4	0,8	1,1	0,7	0,3	1,7	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0	1,1	3,2
10820-A1673	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,2	1,5	1,6	1,7	1,9	2,1	2,0	1,5	2,5	1,4	1,7	2,0	2,0	2,0	2,1	3,5
10900-10309	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,5	1,9	2,1	2,1	2,2	2,4	2,7	2,4	NE	2,9	3,0	3,2	3,2	3,5	3,6	4,0
1	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae										2,2	2,2	2,8	2,6	3,0	3,4	3,4
2	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae										2,5	2,5	3,2	3,5	4,2	4,5	4,5
3	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae											0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	2,7
4	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae											0,2	0,5	0,6	0,8	0,9	1,5
5	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae													0,5	0,5	0,7	2,0

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 131
Mov. 4

Quadro 4-17. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 4 do Programa de Monitoramento do PRAD na PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2026. 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.

PARCELA PRAD 5 X 5 m: 04 – Coordenadas planas: UTM SIRGAS 2000 22J 351173 / 07262353										
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			Grupo Funcional
				Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	
10313-6986	guanandi	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Clusiaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	ST-C
6401 - 10818	agati	*Sesbania* sp.	Fabaceae	2,2	16,0	11,2	0,8	5,8	4,2	
10818	tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	5,1	18,0	12,0	1,5	3,5	2,4	P-SI
10382 - 10996 - 6970	corticeira	*Erythrina velutina* Willd.	Fabaceae	6,2	18,0	10,2	1,6	4,0	2,5	SI-C
A0967	sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SI-ST-C
6751	guanandi	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Clusiaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	ST-C
6959	tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI
10315-A1671	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,2	3,9	2,8	0,7	2,5	1,8	P-SI-ST
10308-A1670	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,6	7,6	4,1	1,6	4,0	2,8	P-SI-ST
10888-10302	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,9	3,4	2,2	0,2	2,8	1,3	P-SI-ST
10306-A1669	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,4	3,1	1,2	0,1	3,2	0,8	P-SI-ST
10820-A1673	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,7	6,9	3,1	0,2	3,5	1,9	P-SI-ST
10900-10309	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,1	6,2	4,3	0,5	4,0	2,6	P-SI-ST
1	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	1,2	4,9	3,0	2,2	3,4	2,8	P

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 132
Mov. 4

PARCELA PRAD 5 X 5 m: 04 – Coordenadas planas: UTM SIRGAS 2000 22J 351173 / 07262353										
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			Grupo Funcional
				Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	
2	alecrim-do-campo	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Asteraceae	1,3	5,2	3,6	2,5	4,5	3,6	P
3	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,0	2,9	1,6	0,2	2,7	0,9	P-SI-ST
4	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	2,6	3,3	3,0	0,2	1,5	0,8	P-SI-ST
5	angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,4	1,5	0,8	0,5	2,0	0,9	P-SI-ST

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 133
Mov. 4

4.5.5 PARCELA 5

Parcela originalmente composta por 7 mudas oriundas do plantio. Atualmente, apenas uma encontra-se viva, sendo ela pertencente a uma espécie de estágio inicial de sucessão (o arranha-gato *Acacia plumosa*, Fabaceae). Quatro indivíduos encontram-se mortos desde os primeiros anos do programa de monitoramento, sendo dois de início de sucessão (*Bauhinia forficata* e *Solanum granuloso-leprosum*) e outros dois de estágios intermediários de sucessão (dois indivíduos da espécie *Ceiba speciosa*, paineira). Dois tucaneiros não têm sido encontrados desde 2018 e 2019, respectivamente (Quadro 4-18 a Quadro 4-21). 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 2026, o espécime registrou pouca alteração em relação ao D.A.B. e altura (Figura 4-10 e Figura 4-11).

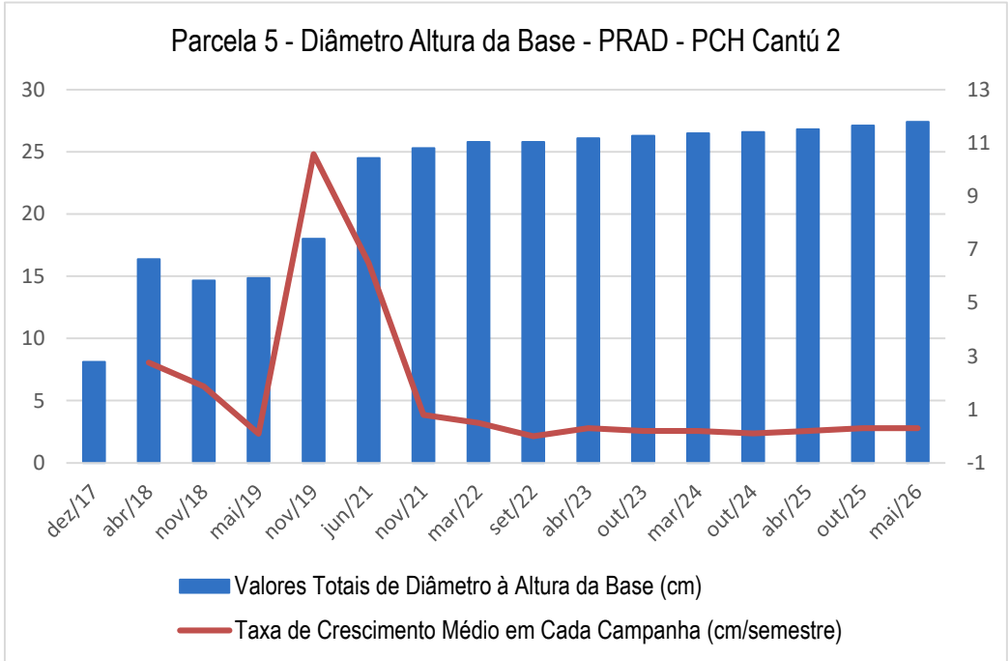


Figura 4-10. Valores de Diâmetro à Altura da Base (D.A.B.) Total (cm) e média das Taxas de Crescimento Caulinar (cm/semestre) por campanha da Parcela 5 entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 134
Mov. 4

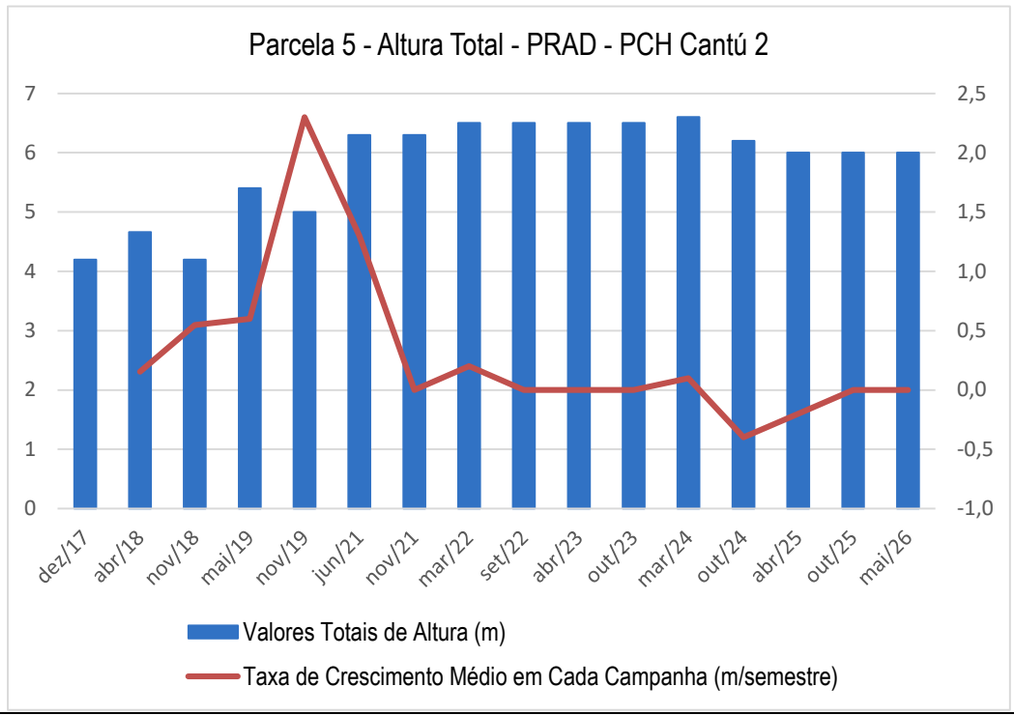


Figura 4-11. Valores de Altura Total (m) e média das Taxas de Crescimento em Altura (m/semestre) por campanha da Parcela 5 entre 2017 e o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 135
Mov. 4

Quadro 4-18. Medidas dendrométricas de espécimes de plantas presentes na parcela 5 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná durante o primeiro semestre do ano de 2026. 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.

PARCELA PRAD 5 X 5 m: 05 - Coordenadas Planas: UTN SIRGAS 2000 22J 350973 / 07262388						
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2026		Grupo Sucessional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
6853	tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	NE	NE	P-SI
6936	pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE	P-SI
6330	paineira-rosa	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	NE	NE	SI-ST
A0700	tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	NE	NE	P-SI
6463	arranha-gato	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	27,4	6	P
6476	paineira-rosa	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	NE	NE	SI-ST
A1668	fumo-bravo	*Solanum granuloso-leprosum* Dunal	Solanaceae	NE	NE	P

Quadro 4-19. Comparação das medidas de D.A.B de espécimes presentes na parcela 5 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2026. 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: UTM SIRGAS 2000 22J 350973 / 07262388																		
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
6853	tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	2,3	2,5	2,3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6936	pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 136
Mov. 4

PARCELA PRAD 5 X 5 m: 05 - Coordenadas Planas: UTM SIRGAS 2000 22J 350973 / 07262388																		
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Diâmetro – D.A.B. (cm)															
6330	paineira-rosa	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
A0700	tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	2,1	1,8	NE	2,4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6463	arranha-gato	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	3,7	12,1	12,4	12,5	18,0	24,5	25,3	25,8	25,8	26,1	26,3	26,5	26,6	26,8	27,1	27,4
6476	paineira-rosa	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
A1668	fumo-bravo	*Solanum granuloso-leprosum* Dunal	Solanaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE

Quadro 4-20. Comparação das medidas de Altura de espécimes presentes na parcela 5 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2026. 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: UTM SIRGAS 2000 22J 350973 / 07262388																		
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Altura (m)															
6853	tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	0,4	0,4	0,4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6936	pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
6330	paineira-rosa	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
A0700	tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	0,8	0,8	NE	0,4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6463	arranha-gato	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	3,0	3,5	3,8	5,0	5,0	6,3	6,3	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,2	6,0	6,0	6,0

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 137
Mov. 4

PARCELA PRAD 5 X 5 m: 05 - Coordenadas Planas: UTM SIRGAS 2000 22J 350973 / 07262388																		
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	dez/17	abr/18	nov/18	mai/19	nov/19	jun/21	nov/21	mar/22	set/22	abr/23	out/23	mar/24	out/24	abr/25	out/25	mai/26
				Altura (m)															
6476	paineira-rosa	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE
A1668	fumo-bravo	*Solanum granuloso-leprosum* Dunal	Solanaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	NE

Quadro 4-21. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 5 do Programa de Monitoramento do PRAD na PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2026. 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.

PARCELA PRAD 5 X 5 m: 05 - Coordenadas Planas: UTM SIRGAS 2000 22J 350973 / 07262388										
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			Grupo Funcional
				Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
6853	tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI
6936	pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI
6330	paineira-rosa	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SI-ST
A0700	tucaneiro	*Citharexylum myrianthum* Cham.	Verbenaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI
6463	arranha-gato	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	3,7	27,4	21,7	3,0	6,6	5,6	P
6476	paineira-rosa	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SI-ST
A1668	fumo-bravo	*Solanum granuloso-leprosum* Dunal	Solanaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 138
Mov. 4

4.6 Registros Fotográficos

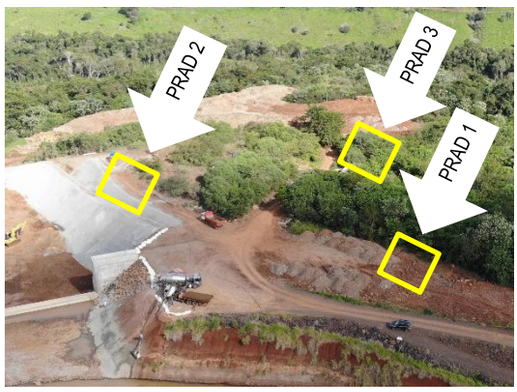


Foto 4-1. Vista aérea das parcela 1, 2 e 3 do PRAD da PCH Cantú 2.



Foto 4-2. Vista aérea da parcela 4 do PRAD da PCH Cantú 2.



Foto 4-3. Vista aérea da parcela 5 do PRAD da PCH Cantú 2.



Foto 4-4. Vista panorâmica do PRAD, evidenciando em primeiro plano a estrutura da vegetação em desenvolvimento.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 139
Mov. 4

	
Foto 4-5. Vista panorâmica do PRAD, evidenciando em primeiro plano a estrutura da vegetação em desenvolvimento.	Foto 4-6. Vista panorâmica do PRAD, evidenciando em primeiro plano a estrutura da vegetação em desenvolvimento.
	
Foto 4-7. Vista panorâmica do PRAD, evidenciando em primeiro plano a estrutura da vegetação em desenvolvimento.	Foto 4-8. Detalhe do local da parcela 1 do PRAD da PCH Cantú 2 em área de bota fora da obra do vertedouro.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 140
Mov. 4

	
Foto 4-9. Detalhe do local da parcela 2 do PRAD da PCH Cantú 2 em área da obra do vertedouro.	Foto 4-10. Detalhe da parcela 3 do PRAD da PCH Cantú 2.
	
Foto 4-11. Detalhe da parcela 3 do PRAD da PCH Cantú 2.	Foto 4-12. Detalhe da medida do D.A.B. em exemplares da parcela 3 do PRAD da PCH Cantú 2.
	
Foto 4-13. Detalhe da parcela 3 do PRAD da PCH Cantú 2.	Foto 4-14. Detalhe da parcela 4 do PRAD da PCH Cantú 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 141
Mov. 4

	
Foto 4-15. Detalhe da parcela 4 do PRAD da PCH Cantú 2.	Foto 4-16. Detalhe da parcela 4 do PRAD da PCH Cantú 2.

	
Foto 4-17. Detalhe da medida do D.A.B. em exemplares da parcela 4 do PRAD da PCH Cantú 2.	Foto 4-18. Vista da parcela 5 do PRAD da PCH Cantú 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 142
Mov. 4

	
Foto 4-19. Detalhe da parcela 5 do PRAD da PCH Cantú 2.	Foto 4-20. Detalhe do exemplar arbóreo na parcela 4 do PRAD da PCH Cantú 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 143
Mov. 4

5 CONSIDERAÇÕES

O processo de recuperação nas Parcelas 1 e 2 foi interrompido devido à intervenção planejada e licenciada para a ampliação do vertedouro da PCH Cantú 2. Espera-se que após a conclusão das obras civis, estas áreas sejam integralmente recuperadas para retomar o processo de restauração ecológica

Considerando as parcelas remanescentes e com um enfoque nas condições das mudas plantadas no início do programa bem como daquelas recentemente recrutadas por regeneração natural, avaliando as condições de crescimento, tanto diamétrico quanto em altura, fica evidente que está ocorrendo um crescimento dos espécimes vegetais presentes nas parcelas ao longo do tempo.

Destaca-se que para as parcelas ainda presentes, observa-se um incremento de novas plântulas recrutadas à comunidade florística local, sendo estas na maioria pioneiras. Desta forma, fica evidente um processo de regeneração natural em curso 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.

O recrutamento constatado durante as últimas campanhas e a permanência e o desenvolvimento das plântulas recrutadas de campanhas anteriores revelam que boa parte das parcelas e seu entorno preservam condições favoráveis 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 ao longo do tempo.

Alexandre Bugin
Sócio-diretor
CREA/RS 048191

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 144
Mov. 4

6 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 145
Mov. 4

7 ANEXO

ANEXO I. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - RTS

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

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. 146
Mov. 4

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 , data de de

ALEXANDRE BUGIN - CPF: 390.948.390-91

CANTU ENERGETICA 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 147
Mov. 4

Anexo C – Relatório do Programa de Monitoramento da Flora para o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**



PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 148
Mov. 4

Relatório de Campanha do Programa de Monitoramento da Flora

PCH Cantu 2

Fase de Operação

Maio de 2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 149
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 2026. 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 o Programa de Monitomento da Flora.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 150
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 178
5.4.1 PARCELA 1 MD 178
5.4.2 PARCELA 2 MD 180
5.4.3 PARCELA 3 MD 181
5.4.4 PARCELA 4 MD 183
5.4.5 PARCELA 5 MD 184
5.4.6 PARCELA 6 MD 185
5.4.7 PARCELA 1 ME 186
5.4.8 PARCELA 2 ME 187
5.4.9 PARCELA 3 ME 188
5.4.10 PARCELA 4 ME 190
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 192
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 193
8 ANEXOS 194

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 151
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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 152
Mov. 4

1.3 Equipe técnica

A equipe técnica responsável pelas atividades deste Programa está identificada abaixo. A ART do profissional responsável pela execução do Programa está apresentada no Anexo I. A seguir, apresenta-se a relação não exaustiva da equipe técnica.

Profissional	Responsabilidade	Registro
Pedro Henrique Flores da Cruz	Responsável Técnico	CRBio 129610/07-S
Flávio Antonio Breda	Piloto e Auxiliar de Campo	-
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03
Marina Paiva	Gestora de Projeto	CREA RS 255741

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 153
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 2026, 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 154
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 e Engecam Engenharia e Consultoria Ambiental uma campanha no ano de 2026, entre os dias 4 e 8 de maio. As parcelas foram nomeadas com uma sequência numérica e 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. Na região das coordenadas informadas existe um bom número de indivíduos de angico-branco e angico-vermelho, o dossel da área é parcialmente fechado, e alguns indivíduos apresentam cap entre 80 e 100 cm. Apresenta serrapilheira densa e lianas lenhosas e epífitas 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 estágio de sucessão inicial; pois mais da metade da área foi coberta por plantas mortas, devido a queda de uma grande árvore, causando um efeito dominó e dificultando a correta caracterização da área. Sub-bosque regenerante satisfatório apenas nas áreas não devastadas, com a presença de muitas plântulas de

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 155
Mov. 4

angico-vermelho; dossel descontínuo, com acentuada quantidade de clareiras; serapilheira moderada; lianas lenhosas estão presentes.

Parcela 03 MD (UTM 22J 354385 7263279) – Localizada na Reserva de Carmo Fidelis e Outros. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio de sucessão médio; dossel contínuo e com altura média de 10m; sub-bosque denso e estratificado; 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 estágio de sucessão médio; dossel descontínuo (alta mortalidade de plantas adultas),além disso, a parte mais central da área está coberta por diversas árvores e plantas mortas, impedindo verificação completa da área; sub-bosque ralo, composto principalmente por plantas jovens de angico-branco, arranha-gato, timbó e pata-de-vaca; presença de alguns representantes de Pteridófitas; as gramíneas estão em pouca quantidade; lianas herbáceas são abundantes. Serrapilheira moderada. 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 estágio de sucessão médio; dossel contínuo com algumas clareiras; presença de árvores emergentes; sub-bosque moderadamente denso, com presença de plântulas de cafezinho-do-mato, leiteiro, timbó e representantes de piperáceas; lianas lenhosas e herbáceas são raras; serapilheira espessa, uma grande arvore caiu sobre uma parcela da área, é possível visualizar que está cobrindo outros indivíduos, porém impossibilitando a identificação.

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 156
Mov. 4

vermelho, chal-chal, 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: leiteiro, cafezeiro-do-mato 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 entre 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 branquilho, sapuva, angico-branco, angico-vermelho e cigarreira; 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 médio; dossel descontínuo com bastante clareiras; sub-bosque ralo (jovens de sapuva); serapilheira pouco espessa; lianas lenhosas e herbáceas são raras.

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. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio de sucessão inicial a médio,

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 157
Mov. 4

dossel descontínuo com altura média de 10m; sub-bosque moderadamente denso formado por indivíduos jovens de angicos-vermelhos, cafezinhos-do-mato e leiteiros; 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 2026 buscamos realizar um reconhecimento e descrição da situação das áreas demarcadas, revisar e verificar a situação da identificação dos indivíduos arbóreos, assim como classificar os 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 “WFO – World Flora Online” (disponível em: <https://www.theplantlist.org>; MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2024) e “Herbário Virtual Reflora” (disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br>; JBRJ, 2024). Também foram utilizados guias de campo

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 158
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.

Ao final da campanha de 2026, será possível a realização de uma análise das 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. Por fim, a análise incluirá 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

Os dados obtidos foram anotados em planilhas para posterior tabulação e melhor visualização dos resultados. Dados desta campanha seguem no Quadro 5-1 ao QUADRO 5-30.

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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 159
Mov. 4

Durante a campanha realizada em 2026 alguns problemas foram encontrados, a área 1 md não estava demarcada, também não foi encontrado nenhum sinal ou evidência de demarcação da área, o que impediu a correta averiguação das espécies, á área 6 md também não foi encontrada pelo mesmo motivo. A demarcação precária dos indivíduos impediu a correta identificão e monitoramento.



Figura 5-2- *Placa de Identificação precária ME 02*



Figura 5-3- Individuo sinalizado, porém sem placa de identificação na *MD 4*



Figura 5-4- Resto de p*laca de Identificação da ME 04*



Figura 5-5- Prego de evidência de que este individuo estava marcado.

O Quadro 5-1. Lista das espécies de plantas presentes durante a primeira campanha de monitoramento em 2026 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 –

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 160
Mov. 4

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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 161
Mov. 4

Quadro 5-1. Lista das espécies de plantas presentes durante a primeira campanha de monitoramento em 2026 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)
1	6213	Espinheira-santa	*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek	Celastraceae	24	6,2
2	6203	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	100	16
	10810-6216	Angico-vermelho (ramo principal)	*P. rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	82	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	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	44,8	6
	10845-	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	55,4	6
4	6399	Pau-marfim	*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.	Rutaceae	7,6	4,6
5	6456	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	6,3	2,5
6	6469	Espécie não identificada			NE	NE
7	6549	Guabiroba (NE)	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	28,5	5,5
8	6573	Chal-chal	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	16,2	5,5
	6574	Chal-chal	*A. edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	17,3	5,5
	6767	Chal-chal	*A. edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	16,2	5,5
	10349-6359	Chal-chal	*A. edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	13,6	5,5
9	6584	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	12,6	5
10	6586	Canjarana (NE)	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	Meliaceae	NE	NE
11	10500-6591	*** (morta)	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	Violaceae	†	†

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 162
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)
12	6811	Camboatá-vermelho (Morta)	*Cupania vernalis* Cambess.	Sapindaceae	†	†
13	6858	*** (Morta)	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	Violaceae	†	†
14	11000-6949	Marmeleiro	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Polygonaceae	24,2	5,8
15	6950	Marmeleiro (NE)	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Polygonaceae	NE	NE
16	6217	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	8,2	6,2
	10347	Guabiroba	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	21,2	6,2
	A0698	Guabiroba	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	10,2	6,2
	A1659	Guabiroba (Morta)	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	†	†
17	10334-6848	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	13,5	4,5
18	10839	Chal-chal	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	17,8	5,6
19	10843	Canela-preta	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	9,3	4
20	10847	Chal-chal	*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	Chal-chal	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	7,2	2,2
24	A0674	Aguaí	*Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Sapotaceae	11,3	4,6
25	A0699	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	8,6	3,5
26	A1004	Camboatá-vermelho (Morta)	*Cupania vernalis* Cambess.	Sapindaceae	†	†
27	A1022	Camboatá-vermelho (Morta)	*Cupania vernalis* Cambess.	Sapindaceae	†	†
28	A1052	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	126,5	16
29	A1064	coerana	*Cestrum intermedium* Sendtn.	Solanaceae	11,2	4
30	10390--	Marmeleiro	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Polygonaceae	36	8,5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 163
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)
	A1464					
31	A1490-6571	Chal-chal	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	23,8	5,5
32	A1658	Pata-de-Vaca	*Bauhina forficata* Link	Fabaceae	9,5	4
33	10824-	Marmeleiro	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Polygonaceae	11,6	5,8
34	A1841	Marmeleiro (Ramificou-se)	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Polygonaceae	9,8	5,5
35	A2346--6969	Aguaí	*Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Sapotaceae	20,2	3
36	A4695	Cipó-umbu	*Seguieria parvifolia* Benth.	Phytolaccaceae	25	5,2
37	1	Timbó (recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	6,2	3,4
38	2	Timbó (recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	7,5	4,5
39	3	Canela-preta (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	8,8	3,5
40	4	Pata-de-Vaca (recrutamento)	*Bauhina forficata* Link	Fabaceae	6,5	2,5
41	5	esporão-de-galo (recrutamento)	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.	Loganiaceae	11,4	6,2
42	6	*** (recrutamento)	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	Violaceae	5,2	2,8
43	7	*** (recrutamento)	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	Violaceae	5,3	2,4
44	8	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	5,6	3
45	9	Tatajuba (recrutamento)	*Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud.	Moraceae	5,8	3,3
46	10	Marmeleiro (recrutamento)	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Polygonaceae	5,8	3,5
47	11	Camboatá-vermelho (recrutamento)	*Cupania vernalis* Cambess.	Sapindaceae	5,5	3,2
48	12	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	5,9	2,2
49	13	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	5,5	1,5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 164
Mov. 4

Quadro 5-2. 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 2026. 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 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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência – C.A.P. (cm)														
1	6213	*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek	23,3	23,4	23,8	24,5	24,5	23,3	23,8		23,2	23,8	23,9	23,9	24	24,1	
2	6203	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	95,5	93,5	96	96,2	96,2	30,8	30,8	98	98	100	100	100	100	100	
	10810-6216	*P. rigida* (Benth.) Brenan	78,2	76,9	80	80	80	46,4	46,4	78,3	78	80	81	81	82	82,2	
	6483	*P. rigida* (Benth.) Brenan	120,5	117,8	119	119	119	39	119	118	119	120	120	120	120	120	
	A1081	*P. rigida* (Benth.) Brenan	102,1	102,9	103	103,5	103,5	40,3	103	103	103	105	106	106	106	106	
3	10844-A0641	*Casearia sylvestris* Sw.	35,5	36,4	39	40,6	40,6	41,9	42,7	NE	NE	44	44,5	44,6	44,8	44,9	
	10845-6225	*Casearia sylvestris* Sw.	45,5	46,1	50	51,2	51,2	52,7	53,7	NE	NE	55	55	55,2	55,4	55,6	
4	6399	*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	7,5	7,6	7,6	7,6	7,7	
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	6,2	6,3	6,5	
6	6469		15	15	15,5	15,7	15,7	6,4	NE	6,5	15,5	NE	NE	NE	NE	16,6	
7	6549	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.)	6,5	17,9	19,8	21,3	21,3		20	NE	NE	28	28,4	28,5	28,5	28,6	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 165
Mov. 4

Espécime Árboreo	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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência – C.A.P. (cm)														
		O.Berg															
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	16	16,2	16,4	
	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	17	17,3	17,4	
	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	16,2	16,2	16,3	
	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	13,6	13,6	13,7	
9	6584	*Bauhinia forficata* Link	10	10,7	10,8	11,5	11,5	10	11	12	12	12	12	12,3	12,6		
10	6586	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	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	†	†	†	†	†	†	
12	6811	*Cupania vernalis* Cambess.	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
13	6858	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	8	7,8	NE	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
14	11000-6949	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	12,9	14,7	17,2	19,3	19,3		NE	NE	NE	24	24	24,1	24,2	24,3	
15	6950	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	8,5	8,7	†	†	†	†	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
16	6217	*Campomanesia*	10,4	10,4	11,2	11,2	11,2	6,5	7,7	NE	NE	7,8	8	8,1	8,2	8,1	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 166
Mov. 4

Espécime Árboreo	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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência – C.A.P. (cm)														
		xanthocarpa (Mart.) O.Berg															
	10347	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg			7,7	7,7	7,7	21	21,2	21,3	21,6	21	21	21,2	21,2	21,5	
	A0698	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	6,8		9,2	8,3	8,3	7,7	8,9	7,7	9,3	10	10	10,1	10,2	10,8	
	A1659	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	†	†	†	†	†		†		†	11	11	11,1	†	11,1	
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	13,5	13,5	13,6	
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	17,6	17,8	17,8	
19	10843	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez			7,4	8,2	8,2	7,6	7,8	7,5	8,4	9	9	9,2	9,3	9,4	
20	10847	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.			7,2	8,1	8,1		7,3	NE	15,2	NE	NE	NE	NE	NE	
21	10500-A0642	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	NE	NE	7,3	9,9	9,9	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
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	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	7,1	7,2	7,3	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 167
Mov. 4

Espécime Árboreo	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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência – C.A.P. (cm)														
24	A0674	*Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	6,2	6,5	8,6	9,2	9,2		†	†	†	11	11	11,2	11,3	11,4	
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	8,6	8,6	8,7	
26	A1004	*Cupania vernalis* Cambess.	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
27	A1022	*Cupania vernalis* Cambess.	7,5	27	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
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	126,5	126,5	126,5	
29	A1064	*Cestrum intermedium* Sendtn.	10,5		10,3	10,5	10,5	9,2	12	13,5	NE	11	11	11,1	11,2	11,3	
30	10390--A1464	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	28,3	31	33	34,5	34,5		NE	NE	23,5	36	36	35,8	36	36,2	
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	23,7	23,8	23,9	
32	A1658	*Bauhinia forficata* Link	10	8	9	9,8	9,8		†	†	†	9	9,2	9,3	9,5	9,7	
33	10824-	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.			10,9	10,9	10,9		NE	NE	NE	11,5	11,2	11,4	11,6	11,7	
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	9,6	9,8	9,9	
35	A2346--	*Chrysophyllum*	11,1	13,6	17,2	18,4	18,4	18,5	18,5	NE	NE	20	20	20,1	20,2	20,2	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 168
Mov. 4

Espécime Árboreo	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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência – C.A.P. (cm)														
	6969	*gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.															
36	A4695	*Seguieria parvifolia* Benth.	NE	NE	24,2	24,5	24,5	25,8	24,1	24,5	NE	25	25	24,9	25	25,1	
37	1	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									7	6	6,2	6,1	6,2	6,3	
38	2	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									7,2	7,2	7,5	7,5	7,5	7,6	
39	3	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez									8,4	8,4	8,5	8,7	8,8	8,9	
40	4	*Bauhina forficata* Link									8	6	6,3	6,4	6,5	6,6	
41	5	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.									5,8	11	11	11,2	11,4	11,5	
42	6	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza										5	5,2	5,1	5,2	5,3	
43	7	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza										5	5	5,1	5,3	5,3	
44	8	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.										5	5	5,2	5,6	5,6	
45	9	*Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud.										5,5	5,5	5,6	5,8	5,9	
46	10	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.										5,5	5,6	5,6	5,8	5,8	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 169
Mov. 4

Espécime Árboreo	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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência – C.A.P. (cm)														
47	11	*Cupania vernalis* Cambess.										5	5,3	5,4	5,5	5,6	
48	12	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.											5,1	5,7	5,9	6,3	
49	13	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC. (recrutamento)												5,1	5,5	5,8	

Quadro 5-3. Comparação das medidas de 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 2026. 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)	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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
1	6213	*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek	6	6	6	6	6	5,8	6,0	1,25	6	6	6	6,2	6,2	6,2	
2	6203	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	16	16	16	16	16	12,5	16	15	15	16	16	16	16	16	
	10810-6216	*P. rigida* (Benth.) Brenan	16	16	16	16	16	12,5	16	15	15	16	16	16	16	16	
	6483	*P. rigida* (Benth.) Brenan	18	18	18	18	18	12,5	16	15	15	16	16	16	16	16	
	A1081	*P. rigida* (Benth.) Brenan	17	17	17	17	17	12,5	16	15	15	16	16	16	16	16	
3	10844-A0641	*Casearia sylvestris* Sw.	8	8	8	8	8	8	8,0	NE	NE	6	6	6	6	6	
	10845-	*Casearia sylvestris* Sw.	10	10	10	10	10		8	NE	NE	6	6	6	6	6	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 170
Mov. 4

Espécime Árboreo	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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
	6225																
4	6399	*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	4,5	4,5	4,6	4,6	4,5	
5	6456	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	2,2	2,2		2,5	2,5	2,0	2,0	3,2	4,4	2	2	2,2	2,5	2,5	
6	6469		2	2	2	2	2	2,2	NE	2,25	2,2	NE	NE	NE	NE	4,4	
7	6549	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	6	6	6	6	6		6,0	NE	NE	5,5	5,5	5,2	5,5	5,6	
8	6573	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	5	5	5	5	5	4,1	4,2	5,2	4	5,5	5,5	5,6	5,5	5,5	
	6574	*A. edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	13	13	13	13	13	4,1	4,2	5,2	5,2	5,5	5,5	5,6	5,5	5,5	
	6767	*A. edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	NE	3	3	3	3	4,1	4,2	5,2	5,5	5,5	5,5	5,6	5,5	5,5	
	10349-6359	*A. edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	3	3	3	3	3	4,1	4,2	5,2	5,5	5,5	5,5	5,6	5,5	5,5	
9	6584	*Bauhinia forficata* Link	5	5	5	5	5	4	4,0	4,2	3,9	4,0	4,5	4,8	5	5,2	
10	6586	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
11	10500-6591	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	2	3	3	3	3	2,5	NE	2,6	†	†	†	†	†	†	
12	6811	*Cupania vernalis* Cambess.	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
13	6858	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	2,5	2,5	NE	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
14	11000-6949	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		NE	NE	NE	5,5	5,5	5,7	5,8	6,0	
15	6950	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	3	3	†	†	†	†	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
16	6217	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4,7	5,0	NE	NE	6	6	6,2	6,2	5,5	
	10347	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg			3,5	3,5	3,5	4,7	5	5,3	5,7	6	6	6,2	6,2	5,5	
	A0698	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	2,5	2,5	3	2,5	2,5	4,7	5	5,3	5,7	6	6	6,2	6,2	5,5	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 171
Mov. 4

Espécime Árboreo	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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
	A1659	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	†	†	†	†	†	4,7	†	NE	†	6	6	6,2	†	5,5	
17	10334-6848	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	4	4	4	4	4		NE	NE	4,2	4	4	4,2	4,5	4,6	
18	10839	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.			3,5	NE	NE	3,8	NE	NE	5,5	5,5	5,5	5,6	5,6	5,5	
19	10843	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez			2,5	2,5	2,5	2,7	3,1	3,10	3,3	4,5	4,0	4,2	4	4,2	
20	10847	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.			3	3	3		3,0	NE	4,6	NE	NE	NE	NE	NE	
21	10500-A0642	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	NE	NE	3,5	3,5	3,5		†	†	†	†	†	†	†	†	
22	A0643	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	3	3	3	3	3	3,3	3,3	3,0	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
23	A0667	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	3	3	3	NE	†	†	NE	NE	†	2	2	2,2	2,2	2,5	
24	A0674	*Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	2	2	2,2	3	3		†	†	†	4,5	4,5	4,6	4,6	4,8	
25	A0699	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	2,5	2,5	2,5	†	†	2,1	2,5	2,5	2,3	3	3	3,1	3,5	3,5	
26	A1004	*Cupania vernalis* Cambess.	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
27	A1022	*Cupania vernalis* Cambess.	8	8	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
28	A1052	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	15	15	15	15	15	15,5	15,5	15,5	15,5	16	16	16	16	16,2	
29	A1064	*Cestrum intermedium* Sendtn.	2	2	2,5	2,5	2,6	2,6	3,1	3,3	NE	4	4	4	4	4,2	
30	10390--A1464	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	18	18	18	18	18		NE	NE	5	9	9	8,5	8,5	8,8	
31	A1490-6571	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	NE	5	5,5	5,5	5,5	5,8	5,8	6,0	4,5	5	5	5,3	5,5	5,5	
32	A1658	*Bauhinia forficata* Link	2	2	2	2	2		†	†	†	4	4	3,8	4	4,0	
33	10824-	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	NE			5	5		NE	NE	NE	5,5	5,5	5,7	5,8	6,0	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 172
Mov. 4

Espécime Árboreo	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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
34	A1841	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	NE	NE	2,5	NE	NE	2,3	3,9	4,4	4,1	5,5	5,5	5,6	5,5	5,5	
35	A2346--6969	*Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	2	2	3,5	3,5	3,5	4	4,0	NE	NE	2,5	2,5	2,8	3	3,2	
36	A4695	*Seguieria parvifolia* Benth.	NE	NE	6	6	6	6	6,5	6	NE	5	5	5,2	5,2	5,5	
37	1	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									2,2	3	3	3,2	3,4	3,5	
38	2	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									4,2	4,2	4,5	4,5	4,5	4,8	
39	3	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez									3,3	3,3	3,5	3,5	3,5	3,8	
40	4	*Bauhina forficata* Link									3,8	2,5	2,5	2,2	2,5	2,8	
41	5	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.									3	6	6	6,2	6,2	6,5	
42	6	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza										2,5	2,5	2,8	2,8	3,0	
43	7	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza										2,3	2,3	2,1	2,4	2,5	
44	8	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.										2,5	2,5	2,8	3	3,5	
45	9	*Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud.										3	3	3,1	3,3	3,5	
46	10	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.										3	3,5	3,5	3,5	3,8	
47	11	*Cupania vernalis* Cambess.										3	3	3,2	3,2	3,5	
48	12	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.											1,6	1,8	2,2	2,5	
49	13	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC. (recrutamento)												1,1	1,5	2,2	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 173
Mov. 4

Quadro 5-4. Lista das espécies de plantas presentes durante a primeira campanha de monitoramento em 2026 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)
1	10367--658	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	24	6
2	1444	Cipó-umbu (ramo principal)	*Seguieria parvifolia* Benth.	Phytolaccaceae	17	6
	A1040	Cipó-umbu	*S. parvifolia* Benth.	Phytolaccaceae	8	5
3	6087	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	†	†
4	6088	Louro (Rebrotando)	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	17	7
5	6096	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	21	6
6	6100	Guaipá	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	Salicaceae	11,5	6,1
	6210	Guaipá	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	Salicaceae	12,8	6,1
	6398	Guaipá	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	Salicaceae	11,9	6,1
	6400	Guaipá (ramo principal)	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	Salicaceae	30	7
	10898--A0422	Guaipá	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	Salicaceae	16,2	6,1
	10848	Guaipá	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	Salicaceae	27	7
7	6215	Cipó-umbu	*Seguieria parvifolia* Benth.	Phytolaccaceae	30	4,5
	6567	Cipó-umbu	*Seguieria parvifolia* Benth.	Phytolaccaceae	†	†
8	10380--6218	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	27,2	5,5
	6876	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	36	7
9	6339	Farinha-Seca	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE
	A4697	Farinha-Seca	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE
10	6340	Pata-de-Vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE
11	6388	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE
12	6391	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 174
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)
13	6568	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
14	6579	Louro	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	NE	NE
15	6583	Pingo-de-sangue	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae	10	3
16	6592	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
17	6739	Pariparoba	*Piper amalago* L.	Piperaceae	†	†
18	10837—10887	Pingo-de-sangue	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae	9	3
19	6838	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	8,6	3
	6852	Guabiroba (ramo principal)	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	36	8,5
20	6942	Pariparoba (NE)	*Piper amalago* L.	Piperaceae	NE	NE
21	10823—10351	Cipó-umbu	*Seguieria parvifolia* Benth.	Phytolaccaceae	NE	NE
22	350--6577	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE
23	6097 A1403	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
24	A1600	Cipó-umbu	*Seguieria parvifolia* Benth.	Phytolaccaceae	NE	NE
25	A1656	Chal-chal (rebrotando)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	11	3
26	A1657	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE
27	A1824	Pingo-de-sangue (ramificou-se)	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae	12	3,2
28	A4696	Pingo-de-sangue	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae	8,6	2,5
29	A4698	Pingo-de-sangue	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae	NE	NE
30	A4699	Pingo-de-sangue	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae	NE	NE
31	A4700	Araticum	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	Annonaceae	NE	NE
32	?	Coerana (s/n)	*Cestrum intermedium* Sendtn.	Solanaceae	NE	NE
33	10368	Louro (morta)	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	†	†
34	1	Pariparoba (recrutamento)	*Piper amalago* L.	Piperaceae	NE	NE
35	2	Pariparoba (recrutamento)	*Piper amalago* L.	Piperaceae	NE	NE
36	3	Arranha-gato (recrutamento)	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	NE	NE
37	4	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.)	Fabaceae	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 175
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)
		(recrutamento)	M.J.Silva & A.M.G. Azevedo			

Quadro 5-5. Comparação das medidas de C.A.P. 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 2026. 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 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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
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	22,2	22,5	22,5	24
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	15,6	16,3	17,0	16,3
	A1040	*S. parvifolia* Benth.	14	13,7	14,2	15,3	15,3	8	8,0	7,2	7,4	7,5	7,5	7,6	7,8	8,0	7,8

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 176
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
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	7,2	7,1	7,2	†
4	6088	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	15,5	14,8	†	†	†	14,1	14,1	15	14,7	14,5	14,6	14,5	15	15,5	17
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	16,7	17,1	18,6	21
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	11,5	11,5	115,3	11,5
	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	11,5	12,8	13,2	13
	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	11,5	11,9	12,5	12,5
	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	29,6	29,4	29,4	30
	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	14,6	16,2	16,3	17
	10848	*Prockia crucis* P.Browne ex L.			11,5	11,6	11,6	12	12	NE	18,5	21	21,3	21,3	21,3	21,4	30
7	6215	*Seguieria parvifolia* Benth.	21,4	22	22,5	24,6	24,6	23,6	28,2	28	27,3	29	29	29,1	28,6	28,6	30
	6567	*Seguieria parvifolia* Benth.	30,3	29,8	29,9	30	30	23,6	23,6	21,8	21,8	19	19,2	19,2	24,1	24,2	26

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 177
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
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	27,3	27,2	27	NE
	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	32,6	34,2	34,2	36
9	6339	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	70,6	73,9	74	74	74	72,5	72,5			NE	NE	NE	NE	NE	NE
	A4697	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	102,4	104,5	102	103	103	102	102			NE	NE	NE	NE	NE	NE
10	6340	*Bauhina forficata* Link	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	6	NE	NE	NE	NE	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	6,0	6,0	6,2	NE
12	6391	*Casearia sylvestris* Sw.	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	20,6	21,4	24,4	NE
14	6579	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	23,5	23,7	25	25	25	23,4	23,4	23,9	24,5		NE	NE	25,1	25,5	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	6,9	7	7,2	10
16	6592	*Parapiptadenia rigida* (Benth.)	NE	15,9	16,5	16,5	16,5	16	16	16,3	16,7	16,5	16,7	16,6	16,7	16,8	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 178
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
		Brenan															
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	6,9 + 8,5 + 9,9	†	†	†
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	8,6	8,6	8,4	9
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	8,6	8,5	8,6	8,6
	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	32,2	34,5	34,5	36
20	6942	*Piper amalago* L.	11,8	11,8	NE	10,4	10,4		NE	NE	NE	NE	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+1 3,8+2 0,4+1 1+15, 3	7,7+ 13 +14,5+14,6 + 15,5	7,8 + 13,9 + 14 + 14,6 + 15,5	8 + 14 + 14,5 + 15 + 16	8 + 14 + 14,7 + 15 + 16,2	8 + 14 + 14,5 + 15 + 16,3	8,2 + 14,3 + 14,5 + 15 + 16,4	8,3 + 14,4 + 14,5 + 15 + 16,4	NE
22	350--6577	*Myrocarpus frondosus* Allemao	9,8	10,3	NE	11,5	11,5		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
23	6097 A1403	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	7,2	7,5		NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
24	A1600	*Seguieria parvifolia* Benth.	NE	NE	NE	NE	NE	27	27				NE	NE	NE	NE	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	8,6	8,9	9,9	11

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 179
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
26	A1657	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	9,8	9	9,8	9,8	9,8	8	8,0	8,4	8,5	8	8,2	8,1	8,1	8,4	NE
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	8,2	9,2	12	12
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	6,1	NE	†	8,6
29	A4698	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	6,2	6,1	6,4	2,5	2,5	5,3	5,3			NE	NE	NE	NE	NE	NE
30	A4699	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	6,4	6,8	NE	NE	NE	NE	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	NE	NE	NE	NE
32	?	*Cestrum intermedium* Sendtn.			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	†	†	†	†	†	†	†
34	1	*Piper amalago* L. (recrutamento)											8,6	9,2	9,5	9,8	NE
35	2	*Piper amalago* L. (recrutamento)											6,8	7,3	7,7	8,4	NE
36	3	*Acacia plumosa*												5,1	5,8	6,3	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 180
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
		Lowe (recrutamento)															
37	4	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo (recrutamento)												5,3	5,4	5,6	NE

Quadro 5-6. Comparação das medidas de 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 2026. 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 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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
1	10367--658	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	8	8	8	8	8	5,8	5,8	4,5	4,1	4,5	4,5	4,6	4,3	4,5	6
2	1444	*Seguieria parvifolia* Benth.	2	2		4	4	4,4	4,4	4,2	4,8	4	4	4,2	4,2	4,5	6
	A1040	*S. parvifolia* Benth.	4	4	4	4	4	4,4	4,4	4,2	4,8	4	4	4,2	4,2	4,5	6

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 181
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
3	6087	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	3,5	3,5	NE	2	2	3,2	3,2	3,6	3,3	4	4,5	4,5	3,2	3,0	†
4	6088	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	7	7	†	†	†	3,4	3,4	4,8	5,3	5	5	5,2	5,9	5,7	7
5	6096	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	5	5	5	5	5	3,8	3,8	5,5	5,7	5,5	5,5	5,2	5,5	5,5	6
6	6100	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	8	8	8	8	8	6,3	6,3	NE	5,3	5,3	5,5	5,6	6,1	6,0	7
	6210	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	4	4	4	4	4	6,3	6,3	NE	5,3	5,3	5,5	5,6	6,1	6,0	7
	6398	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	4	4	4	4	4	6,3	6,3	NE	5,3	5,3	5,5	5,6	6,1	6,0	7
	6400	*Prockia crucis* P.Browne ex L.	4	4	4	4	4	6,3	6,3	NE	5,3	5,5	5,5	5,6	6,1	6,0	7
	10898--A0422	*Prockia crucis* P.Browne ex L.			4	4	4	6,3	6,3	NE	5,3	5,5	5,5	5,6	6,1	6,0	7
	10848	*Prockia crucis* P.Browne ex L.			4	4	4	6,3	6,3	NE	5,3	5,5	5,5	5,6	6,1	6,0	7
7	6215	*Seguieria parvifolia* Benth.	4	4	4,5	4,5	4,5	4,6	4,6	4,5	5	5,5	5,6	5,6	4,5	4,5	4,5
	6567	*Seguieria parvifolia* Benth.	5	5	5	5	5	4,6	4,6	4,5	5	5,5	5,6	5,6	4,5	4,5	4,5
8	10380--6218	*Machaerium paraguariense* Hassl.	NE	6	6	6	6	6,2	6,2	4,5	5	6,5	6,5	6,2	5,5	5,5	NE
	6876	*Machaerium paraguariense* Hassl.	8	8	8	8	8		6,2	4,5	5	6,5	6,5	6,2	5,5	5,5	7

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 182
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
9	6339	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5			NE	NE	NE	NE	NE	NE
	A4697	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	18	18	18	18	18	11,5	11,5			NE	NE	NE	NE	NE	NE
10	6340	*Bauhina forficata* Link	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
11	6388	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	3	NE	NE	3	3			2,8	2,4	2,4	2,5	2,4	2,5	2,8	NE
12	6391	*Casearia sylvestris* Sw.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
13	6568	*Machaerium paraguariense* Hassl.	4	4	4	4	4	5,8	5,8	6,5	6,5	6	6	6,2	6,8	7,0	NE
14	6579	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	6	6	6	6	6	6,5	6,5	6,5	7		NE	NE	7	7,0	NE
15	6583	*Ru4ellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	3,5	3,5	4	4	4	1,9	1,9	2,3	2,3	2,3	2,5	2,5	2,5	2,8	3
16	6592	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	NE	3,5	3,5	3,5		6,2	6,2	6,5	5,5	6,5	6,5	6,6	5,3	5,5	NE
17	6739	*Piper amalago* L.	3	3		3	3	4,1	4,1	3,8	3,8	4	4	4,2	†	†	†
18	10837—10887	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	3	3	3	ne	3	2	2,0	1,9	2,1	2,5	2,5	2,6	2,2	2,2	3
19	6838	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	7	7	7	7	7	6	6,0	4,3	7,5	7	7	7,3	8,2	8,2	8,5
	6852	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	3	3	3	3	3	6	6,0	7,5	7,5	7	7	7,2	8,2	8,2	8,5
20	6942	*Piper amalago* L.	4	4	NE	3	3		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
21	10823-10351	*Seguieria parvifolia* Benth.	5	5	5	5	5	4,6	4,6	3,8	5,4	5	5	5,2	4,3	4,5	NE
22	350--6577	*Myrocarpus frondosus* Allemao	4	4	4	4	4		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 183
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
23	6097 A1403	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	3,5	3,5	4	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
24	A1600	*Seguieria parvifolia* Benth.	NE	NE	NE	NE	NE	5	5,0				NE	NE	NE	NE	NE
25	A1656	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	2,5	2,5	3	3	3	3,1	3,1	3,2	3,5	4	4	4,2	3,2	3,3	3
26	A1657	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	3	3	3,5	3,5	3,5	3,9	3,9	4,1	3,4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6	NE
27	A1824	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	3	3	3	3	3	2,8	2,8	2,7	3,8	3,5	4	4	3,2	3,3	3,5
28	A4696	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	NE	NE	2,5	3	3	2,6	2,6	2,25	2,3	2,5	3,0	3,2	NE	NE	2,5
29	A4698	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5			NE	NE	NE	NE	NE	NE
30	A4699	*Ruellia brevifolia* (Pohl) C.Ezcurra	2	2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
31	A4700	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	2	NE	NE	NE	NE	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
33	10368	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.			4	4	4	1,5	1,5	1,45	†	†	†	†	†		†
34	1	*Piper amalago* L. (recrutamento)											4,5	4,6	4,8	5,0	NE
35	2	*Piper amalago* L. (recrutamento)											5	5,2	5,6	5,5	NE
36	3	Acacia plumosa Lowe												1,2	1,5	1,8	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 184
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
		(recrutamento)															
37	4	Dahlstedtia muehlbergiana (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo (recrutamento)												1,4	1,5	1,6	NE

Quadro 5-7. Lista das espécies de plantas presentes na primeira campanha de monitoramento em 2026 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)
1	6387	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata* Mart.	Malvaceae	10	4,6
2	6402	Tapiá	*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	NE	NE
3	10885—6412	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	34	9,5
4	6423	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	76	13
5	6432	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	13	6
6	6444	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	21,5	10,5
	6481	Guabiroba	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	8,6	5
7	6451	Pariparoba (ramificou-se)	*Piper amalago* L.	Piperaceae	9	5
8	6453	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	12	6,5
9	6457	Caporocão	*Myrsine umbellata* Mart.	Primulaceae	34	11

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 185
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)
10	6489	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†
11	6497	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	15	6,4
12	6752	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†
13	6772	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	28	11
14	6782	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†
15	6790	Capororocão	*Myrsine umbellata* Mart.	Primulaceae	NE	NE
16	10406—6796	Chal-chal (morta)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	†	†
17	6800	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
18	6816	Açoita-cavalo (rebrotando)	*Luehea divaricata* Mart.	Malvaceae	NE	NE
19	6821	Guaçatunga (rebrotando)	*Casearia decandra* Jacq.	Salicaceae	9,6	4
20	6823	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	15	7
21	6830	***	*Dendropanax cuneatus* (DC.) Decne. & Planch.	Araliaceae	NE	NE
22	6832	Capororocão	*Myrsine umbellata* Mart.	Primulaceae	NE	NE
23	6847	Chal-chal	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE
24	10356—6902	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	15	5
25	6904	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
26	10868—6915	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
27	10365—6943	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	12	5
28	6954	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	10	5
29	6956	*** (NE)	*Solanum compressum* L.B.Sm. & Downs	Solanaceae	NE	NE
30	6960	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	9	4
31	6971	Capororocão (NE)	*Myrsine umbellata* Mart.	Primulaceae	NE	NE
32	10842—6975	Canela-sebo	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE
33	6984	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE
34	6987	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
35	6995	Canela-sebo	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE
36	6998	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 186
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)
37	10851	Marmeleiro	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Polygonaceae	21,5	7,5
38	10882	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	24	4
39	A0982	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
40	A1090	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	9,6	4
41	A1401--6934	Capororocão	*Myrsine umbellata* Mart.	Primulaceae	NE	NE
42	A1410--A0984	Cedro-rosa	*Cedrela fissilis* Vell.	Meliaceae	NE	NE
43	A1411--A0983	Canela-sebo	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE
44	A1412--6953	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
45	A1432--6484	Sapuvão (rebrotando)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	27	6
46	A1439--6790	Capororocão	*Myrsine umbellata* Mart.	Primulaceae	†	†
47	A1441--6425	Guaçatonga	*Casearia decandra* Jacq.	Salicaceae	NE	NE
48	A1441—6962	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	22	7
49	A1460-6860-A2335	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	34	12
50	A1475--6854	Tatajuba	*Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud.	Moraceae	NE	NE
51	A2348--A2386	soroco	*Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger et al.	Moraceae	NE	NE
52	A339	Guaçatunga (NE)	*Casearia decandra* Jacq.	Salicaceae	NE	NE
53	1	Chal-chal (recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	15,5	3,5
54	2	Canela-preta (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	8,5	4,7
55	3	Louro (recrutamento)	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	NE	NE
56	4	Marmeleiro (recrutamento)	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Polygonaceae	NE	NE
57	5	Camboatá-vermelho (recrutamento)	Cupania vernalis Cambess.	Sapindaceae	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 187
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)
58	6	Canela-preta (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE
59	7	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	NE	NE
60	8	Canela-preta (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE
61	9	Cafezeiro-do-mato (recrutamento)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE
62	10	Cafezeiro-do-mato (recrutamento)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE
63	11	Canela-preta (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE
64	12	Canela-preta (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE
65	13	Canela-preta (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE
66	14	Canela-preta (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE

Quadro 5-8. Comparação das medidas de C.A.P. 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 2026. 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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
1	6387	*Luehea divaricata* Mart.	9,3	9	9,4	9,6	9,6	9	9,0	9	9,4	9,5	9,5	9,6	9,8	10	10
2	6402	*Alchornea triplinervia*	80	80	81	82,2	82,2	89 + 24,5	89 + 24,5	91	91	91	91,2	91,2	91,4	91,5	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 188
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
		(Spreng.) Müll.Arg.															
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	37,6	38,2	40,5	34
4	6423	*Casearia sylvestris* Sw.	65,7	68,8	70	70,6	70,6	71	71	72,5	72,5	72,5	72,5	72,6	72,7	75	76
5	6432	*Machaerium paraguariense* Hassl.	11,1	NE	11,5	11,5	11,5	10,7	10,7	10	10	8,5	8,5	8,5	9,2	9,5	13
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	20,6	21,2	21,5	21,5
	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	8,4	8,6	8,6	8,6
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	8,6	8,8	9,0	9
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	11,6	11,8	12,2	12
9	6457	*Myrsine umbellata* Mart.	31,8	32	32	32,2	32,2	32	32	32,3	32	32,5	32,4	32,6	32,8	33,0	34
10	6489	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	12,1	11,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
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	14,4	14,5	13,8	15

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 189
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
12	6752	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	†	†	†	12,7	12,7		†	†	†	†	†	†	†	†	†
13	6772	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	26,2	26	27	27	27	27	27	27	26,7	27	27,2	27,2	27,4	27,1	28
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	10,5	10,8	11,0	†
15	6790	*Myrsine umbellata* Mart.			23,5	23,5	23,5	22,2	22,2	NE	NE	NE	NE	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	†	†	†	†	†	†	†
17	6800	*Machaerium paraguariense* Hassl.	13	12,3	12,7	13,1	13,1	13	13	13	12,5	12	12,2	12,3	13,3	13,5	NE
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	17,4	17,6	17,7	NE
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	8,7	8,8	8,9	9,6
20	6823	*Machaerium paraguariense* Hassl.	14,1	13,6	14	14,3	14,3	13,8	13,8	13,5	13,3	14	14	14,2	14,3	14,5	15
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	12,5	12,8	13,0	NE
22	6832	*Myrsine*	10,8	11	11,6	12,2	12,2	11,1	11,1	12	12	16	16,2	16,2	16,5	16,6	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 190
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
		umbellata Mart.															
23	6847	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Camb.) Radlk.	16,3	16,1	16,1	16,1	16,1	14,8	14,8	14,8	14,2	28	28	28,1	28,2	28,4	NE
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	13,0	13,0	13,2	15
25	6904	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	12	12	11,8	13,1	55	55	55,1	55,4	55,5	NE
26	10868--6915	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Br.	50,1	51,8	54	54	54	53	53	54	55		NE	NE	NE	NE	NE
27	10365--6943	*Machaerium paraguariense* Hassl.	21,5	21,8	24	24,7	24,7	10	10	NE	NE	11	11,3	11,2	11,5	11,6	12
28	6954	*Machaerium paraguariense* Hassl.	11,1	11,1	11,5	11,6	11,6	10,3	10,3	10,4	11	NE	NE	NE	NE	NE	10,5
29	6956	*Solanum compressum* L.B.Sm. & D.	10,3	NE	NE	NE	NE	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	8,2	8,4	8,5	NE
31	6971	*Myrsine umbellata* Mart.	31,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
32	10842-	*Ocotea*	12,6	13	16,5	17,9	17,9	7	7	NE	NE	18	18,3	18,3	18,5	18,6	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 191
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
	-6975	*pulchella* (Nees & Mart.) Mez															
33	6984	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	17,9	17,5	18	18	18	17,4	17,4	18	18	7,5	7,6	7,6	7,8	7,9	NE
34	6987	*Machaerium paraguariense* Hassl.	8,8	8,2	9	9	9	7,9	7,9	9	7,7	NE	NE	NE	NE	NE	NE
35	6995	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	14,5	NE	NE	NE	NE	20,5	20,5		NE	14,5	14,5	14,6	14,8	15,2	NE
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	22,2	22,5	22,6	NE
37	10851	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.			22	22,5	22,5	6,9+ 21,8	6,9+ 21,8	22	22,1	25	25	25,1	25,5	25,5	21,5
38	10882	*Casearia sylvestris* Sw.			22,2	22,8	22,8	22,5	22,5	23,5	24,2	NE	NE	NE	NE	24,5	24
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	9,9	10	10,5	†
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	14,6	14,8	15,1	NE
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	10,6	10,8	10,9	NE
42	A1410--A0984	*Cedrela fissilis* Vell.	7,1	7,2	7	8,5	8,5	7,8	7,8	8,5	9,8	NE	NE	NE	NE	10	NE
43	A1411-	*Ocotea*	9,5	9,9	12,3	13,9	13,9	12,9	12,9	13,5	15,3	15,3	15,3	15,5	15,5	15,6	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 192
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
	-A0983	*pulchella* (Nees & Mart.) Mez															
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	74,5	74,5	74,7	NE
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	26,7	26,8	26,9	27
46	A1439--6790	*Myrsine umbellata* Mart.	24,2	21,2	28	28,5	28,5	27,5	27,5	28	28	27	27	27,2	27,5	28,0	†
47	A1441--6425	*Casearia decandra* Jacq.	21,2	20,3	20	21,3	21,3	21,9	21,9	21,5	20	21	21	21,1	21,4	21,5	NE
48	A1441--6962	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	20,	20,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	22
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	33,1	33,5	33,6	34
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	45,1	45,6	45,5	NE
51	A2348--A2386	*Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger et al.	6,9	7,1	8	8,4	8,4	7	7	7,4	7,2	8	8	8,3	8,5	8,6	NE
52	A339	*Casearia decandra* Jacq.			6	7,7	7,7		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
53	1	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. &							5,4	NE	NE	NE	9,2	9,3	9,5	9,6	15,5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 193
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
		Cambess.) Radlk.															
54	2	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) M							5,5	6	6,4	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	8,5
55	3	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex St.								3,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
56	4	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.									6,5	7	7	7,1	7,2	7,5	NE
57	5	Cupania vernalis Cambess.									6,4	NE	7,5	7,6	7,7	7,8	NE
58	6	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez										6,5	6,7	6,7	6,8	7.0	NE
59	7	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg											NE	NE	NE	NE	NE
60	8	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez										6	6,5	6,6	6,8	7,0	NE
61	9	*Casearia sylvestris* Sw.										7	7,2	7,3	7,5	7,6	NE
62	10	*Casearia sylvestris* Sw.										NE	8,5	8,6	8,7	8,8	NE
63	11	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez										5,5	5,8	6,1	6,2	6,3	NE
64	12	*Nectandra megapotamica*											5,0	5,2	5,3	5,4	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 194
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
		(Spreng.) Mez															
65	13	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez (recrutamento)												4,2	4,3	4,5	NE
66	14	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez (novo recrutamento)													2,5	2,8	NE

Quadro 5-9. Comparação das medidas de 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 2026. 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 : 3 MD														
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Altura (m)														
1	6387	*Luehea divaricata* Mart.	3,5	3,5	4	4	4	3,4	3,4	4,2	4,2	4	4	4,3	4,5	4,2	4,6
2	6402	*Alchornea triplinervia* (Spreng.)	15	15	15	15	15	14	14	15	15	15	15	14,8	15	15,2	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 195
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Altura (m)														
		Müll.Arg.															
3	10885--6412	*Machaerium paraguariense* Hassl.	9	9	9	9	9	11	11	9	9	9	9	9,2	9,4	9,5	9,5
4	6423	*Casearia sylvestris* Sw.	15	15	15	15	15	10	10	15	15	11	11	11,3	11,5	11,8	13
5	6432	*Machaerium paraguariense* Hassl.	4	4	4	4	4	4,4	4,4	4,5	4,3	5	5	5,3	5,5	5,6	6
6	6444	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	10	10	10	10	10	7	7,0	10	10	10	10	10,4	10,5	10,5	10,5
	6481	*C. xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	4	4	4	4	4	7	7,0	10	4	5	5	5,5	5	5	5
7	6451	*Piper amalago* L.	3	3	3,5	3,5	3,5	3,9	3,9	4,3	3,6	5,5	5	6,2	6,4	6,5	5
8	6453	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	5	5	5	5	5	5,5	5,5	6	5,6	6,5	6,5	6,5	6,5	6	6,5
9	6457	*Myrsine umbellata* Mart.	9	9	9	9	9	9,5	9,5	9,5	9	11	11	10,5	10,5	10,8	11
10	6489	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	4	4	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
11	6497	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	4,5	4,5	6,5	6,5	6,5	5,8	5,8	6,5	6,5	6,5	6,5	6,2	6,4	6,0	6,4

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 196
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Altura (m)														
12	6752	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	†	†	†	1	1		-	†	†	†	†	†	†	†	†
13	6772	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	8,5	8,5	10,5	10,5	10	10	9,8	10	10,2	11
14	6782	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	5	5	5	5	5	5,1	5,1	5,1	4	4	4	4,2	4,6	†	†
15	6790	*Myrsine umbellata* Mart.			8	8	8	8	8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
16	10406--6796	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	3,5	3,5	5	5	5	2,8	2,8	3,2	†	†	†	†	†	†	†
17	6800	*Machaerium paraguariense* Hassl.	5	5	2,5	2,5	2,5	5,7	5,7	6	5,8	8	8	8,2	8,4	8,5	NE
18	6816	*Luehea divaricata* Mart.	2,5	2,5	3	3	3	3,5	3,5	4	3,5	3,5	3,5	3,6	4	4,0	NE
19	6821	*Casearia decandra* Jacq.	2,5	2,5	5	5	5	4,1	4,1	3,7	3,4	5	5	5,2	5,5	5,5	4
20	6823	*Machaerium paraguariense* Hassl.	5	5	3,5	3,5	3,5	5,5	5,5	4,5	4,7	8	8	8,2	8,4	8,5	7
21	6830	*Dendropanax cuneatus* (DC.) Decne. &	3,5	3,5	5	5	5	4,2	4,2	4,7	NE	9	9,5	9,2	9,5	9,6	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 197
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Altura (m)														
		Planch.															
22	6832	*Myrsine umbellata* Mart.	5	5	5	5	5	7	7,0	8,5	6,5	5	5	4,8	5	5,2	NE
23	6847	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Camb.) Radlk.	5	5	10	10	10	3,3	3,3	4	3,4	9	9	8,5	8,5	4,5	NE
24	10356--6902	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	10	10	5	5	5	7,5	7,5	9	5	3	3	3,2	3,5	4,0	6
25	6904	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	3	3	3	3	3	5,8	5,8	6	3	12	12	11,8	12	6,5	NE
26	10868--6915	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Br.	15	15	15	15	15	11	11	15	15		NE	NE	NE	NE	NE
27	10365--6943	*Machaerium paraguariense* Hassl.	10	10	10	10	10	3,3	3,3	NE	NE	4,5	4,5	4,8	4,8	5,0	5
28	6954	*Machaerium paraguariense* Hassl.	4	4	4	4	4	3,6	3,6	3,8	3,4	NE	NE	NE	NE	NE	5
29	6956	*Solanum compressum* L.B.Sm. & D.	4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
30	6960	*Machaerium paraguariense*	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,8	3,8	3,6	3,8	3,8	3,8	3,5	3,5	3,8	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 198
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Altura (m)														
		Hassl.															
31	6971	*Myrsine umbellata* Mart.	9	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
32	10842--6975	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	4,5	4,5	5	5	5	5,5	5,5	NE	NE	8,5	8,5	8,2	8	8,5	NE
33	6984	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	6	6	6	6	6	6	6	6,5	6	4,5	4,5	4,2	4,5	4,8	NE
34	6987	*Machaerium paraguariense* Hassl.	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	6	4,5	3	3	NE	NE	NE	NE	NE	NE
35	6995	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	4	NE	NE	NE	NE	7	7		NE	6,5	6,5	6,5	6,5	6,8	NE
36	6998	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	4,5	4,5	5	5	5	5,8	5,8	6,3	5,5	8	8	8,5	8,6	9,0	NE
37	10851	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.			4	4	4	6,5	6,5	4,0	5,3	8	8	8,1	8,4	8,5	7,5
38	10882	*Casearia sylvestris* Sw.			5	5	5	8	8,0	10	5	NE	NE	NE	NE	NE	4
39	A0982	*Machaerium paraguariense* Hassl.	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	NE	NE	5	5	4,5	4,5	4,8	NE
40	A1090	*Campomanesi*	3	3	3,5	3,5	3,5	3,6	3,9	4,0	4,1	7	7	6,8	7	7,2	4

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 199
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Altura (m)														
		a xanthocarpa (Mart.) O.Berg															
41	A1401--6934	*Myrsine umbellata* Mart.	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	4,4	4,3	4,4	4	4	3,5	3,5	3,8	NE
42	A1410--A0984	*Cedrela fissilis* Vell.	2	2	2,5	2,5	2,5	3,2	3,2	4,1	3,6	NE	NE	NE	NE	3,4	NE
43	A1411--A0983	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	3	3	3,5	3,5	3,5	5	5,0	5,5	5,6	5,6	5,6	5,8	6	6,5	NE
44	A1412--6953	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	12	12	12	12	12	15	15	12	12	13	13	12,8	12,8	12,9	NE
45	A1432--6484	*Machaerium paraguariense* Hassl.	8	8	8	8	8	4,4	4,4	6,5	6,2	7,5	7,5	7,0	7	7,2	6
46	A1439--6790	*Myrsine umbellata* Mart.	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	7,5	7,5	3	4,2	5,5	5,5	5,8	6	4,7	†
47	A1441—6425	*Casearia decandra* Jacq.	7	7	7	7	7	7,5	7,5	8	7	11	11	10,2	10,5	8	NE
48	A1441--6962	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	8,5	8,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	7
49	A1460-6860-A2335	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	10	10	10	10	10	11	11	10	10	10	10	9,5	9,5	9,8	12
50	A1475—6854	*Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud.	11	11	11	11	11	10	10	10	11	11	11	11,2	11,5	11,6	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 200
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Altura (m)														
51	A2348--A2386	*Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger et al.	2,5	2,5	5	5	5	4,2	4,2	4,6	3,7	5	5	4,8	5	5,2	NE
52	A339	*Casearia decandra* Jacq.			3	3	3		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
53	1	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.							3,1	NE	NE	NE	3,2	3,0	3,0	3,3	3,5
54	2	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) M							3,0	5,8	4,8	4,8	4,8	4,5	4,6	4,8	4,7
55	3	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex St.							3,4	2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
56	4	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.									2,6	3	3	3,2	3,3	3,5	NE
57	5	Cupania vernalis Cambess.									3,2	NE	3,5	3,6	3,8	4,0	NE
58	6	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez										3,2	3,5	3,5	3,5	3,6	NE
59	7	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg											NE	NE	NE	NE	NE
60	8	*Nectandra*										6	6	6,2	6	6,2	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 201
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Altura (m)														
		megapotamica (Spreng.) Mez															
61	9	*Casearia sylvestris* Sw.										3,5	3,5	3,6	3,6	3,8	NE
62	10	*Casearia sylvestris* Sw.										NE	3,8	4,0	4,0	4,2	NE
63	11	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez										3	3	3,2	3,2	3,5	NE
64	12	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez											1,8	2,0	2,0	2,2	NE
65	13	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez (recrutamento)												1,5	1,5	1,8	NE
66	14	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez (novo recrutamento)													1,2	1,5	NE

Quadro 5-10. Lista das espécies de plantas presentes na primeira campanha de monitoramento em 2026 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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 202
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)
1	6222	Urtiga-mansa (Morta)	*Boehmeria caudata* Sw.	Urticaceae	†	†
2	970	Farinha-Seca (NE)	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE
3	6356	Pata-de-Vaca (Morta)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†
4	6392	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
5	6427	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE
6	10875—6449	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	13	3,5
7	6602	Pata-de-Vaca (NE)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE
8	6605	Canela-babosa (NE)	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees	Lauraceae	NE	NE
9	6613	*** (NE)	*Manihot grahamii* Hook.	Euphorbiaceae	NE	NE
10	6614	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
11	6616	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	19	9
12	6620	Pata-de-vaca (Morta)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†
13	10884—6621	Cedro-rosa	*Cedrela fissilis* Vell.	Meliaceae	23	8
14	6624	Pata-de-vaca (Morta)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†
15	6637	Angico-vermelho (NE)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
16	10876—6638	Pata-de-vaca (rebrotando)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE
17	6641	Timbó (NE)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE
18	6647	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	21	9
19	6652	Lixeira	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	Verbenaceae	NE	NE
20	6653	Farinha-Seca (NE)	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE
21	6659	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	12,5	7
22	6661	Pata-de-vaca (Morta)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†
23	10363—6662	Arranha-gato	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	13,5	5
24	6676	Pata-de-vaca (NE)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE
25	6677	Timbó (NE)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE
26	6681	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE
27	6690	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	13,5	8
	A1099	Angico-branco (Morta)	*A. colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	†	†

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 203
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)
	A2362 – 6344	Angico-branco (ramo principal)	*A. colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	25	8
28	6697	Pata-de-vaca (Morta)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†
29	6700	Lixeira (NE)	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	Verbenaceae	NE	NE
30	6797	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	15,6	6
31	10833—6865	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
32	6922	Pau-óleo (NE)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE
33	10310	Farinha-Seca (NE)	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE
34	10321	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
35	10343—10322	mamica-de-porca (NE)	*Zanthoxylum petiolare* A.St.-Hil. & Tul.	Rutaceae	NE	NE
36	10898	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE
37	6773 -- A1871	Pata-de-Vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	13,5	6
38	A0970	Farinha-Seca	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE
39	A0972	Angico-branco (rebrotando)	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	10,5	3
40	A1000	Arranha-gato	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	7	2
41	A1001 - A1855	Farinha-Seca (NE)	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE
42	A1005	Farinha-Seca (Morta)	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	†	†
43	A1007	Angico-branco (ramificou-se)	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	14	6,5
44	A1098	Urtiga-mansa (Morta)	*Boehmeria caudata* Sw.	Urticaceae	†	†
45	A1100--A2375	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	16	5
46	10873--A1666	Cedro-rosa	*Cedrela fissilis* Vell.	Meliaceae	47	11
47	A1667	Farinha-Seca	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE
48	A2380	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE
49	1	Angico-vermelho (recrutamento)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	9	3,5
50	2	Angico-vermelho (recrutamento)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
51	3	Farinha-Seca (recrutamento)	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE
52	4	Sapuva (recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	11	5,2
53	5	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 204
Mov. 4

Quadro 5-11. Comparação das medidas de C.A.P. 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 2026. 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 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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
1	6222	*Boehmeria caudata* Sw.	9,3	8,2	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
2	970	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	7,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3	6356	*Bauhinia forficata* Link	18,4	16,8	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
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	13,3	13,4	13,6	NE
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	NE	NE	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	11,2	11,5	11,6	13
7	6602	*Bauhinia forficata* Link	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	NE	NE	NE	NE
9	6613	*Manihot grahamii* Hook.	40,7	39,8	NE	NE	NE	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	23,1	23,6	23,8	NE
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	15,4	16,4	18,2	19
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	22,2	22,5	22,8	23
14	6624	*Bauhinia forficata* Link	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 205
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
15	6637	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	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	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	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	15,8	16,2	16,4	21
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	34,1	34,4	34,5	NE
20	6653	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	13,5	13,3	13,5	13,9	13,9		NE	NE	NE	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	1,5	12,5		12,5
22	6661	*Bauhinia forficata* Link	18,8	18,9	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
23	10363—6662	*Acacia plumosa* Lowe	8,1	9	10	10	10	7,3	7,3	7,3	10	10	10,5	10,8	8,8		13,5
24	6676	*Bauhinia forficata* Link	NE	10,6	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
26	6681	*Bauhinia forficata* Link	21,4	NE	22,1	†	†	†	†	21,8	22,8	24,5	24,9	25,2	25,2	25,4	NE
27	6690	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	17	17,2	19,2	20,2	20,2	6,1	6,1			11	11	11,1	11,1	11,3	13,5
	A1099	*A. colubrina* (Vell.) Brenan	7,5	7,5	7,5	7,6	7,6	10,5	10,5	†	†	†	†	†	†	†	†
	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	24,6	24,6	24,8	25

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 206
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
28	6697	*Bauhinia forficata* Link	NE	NE	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
29	6700	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	17,5	NE	NE	NE	NE	NE,2	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	14,1	14,3	14,4	15,5
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	25,5	25,8	25,9	NE
32	6922	*Myrocarpus frondosus* Allemao	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	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	NE	NE	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	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	8,6	8,6	8,8	NE
37	6773 -- A1871	*Bauhinia forficata* Link	8,3	8,2	8,2	NE	NE	7,1	7,1	7,8	8	10	10	10,2	10,5	8,5	13,5
38	A0970	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	NE	7,6	8	9,4	9,4	8,2	8,2	8,5	8,4	9	9	9,3	9,5	9,6	NE
39	A0972	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	NE	NE	NE	NE	NE	8	8,0	8,7	9,6	10	10	10,1	10,2	10,0	10,5
40	A1000	*Acacia plumosa* Lowe	7,2	NE	NE	NE	6	6,5	6,5	6,7	NE	NE	NE	NE	NE	NE	7
41	A1001 - A1855	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	37,1	36,7		†	†		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
42	A1005	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 207
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
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	11,2	11,2	13,5	14
44	A1098	*Boehmeria caudata* Sw.	9,9	10	6,6	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
45	A1100--A2375	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	8,2	8,2	8,5	9,2	9,2	8,8	8,8	8,4	8,5	9	9	9,2	9,2	9,3	16
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	35,5	35,6	36,5	47
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	8,6	8,6	8,8	NE
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	9,1	9,1	11,8	NE
49	1	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan									6,2	NE	8,5	8,6	8,6	8,8	9
50	2	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan									8,3	7	7	7,1	7,1	7,2	NE
51	3	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart									NE	7,5	7,7	7,8	7,8	8,0	NE
52	4	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel									6,2	6,2	6,4	6,5	6,5	6,6	11
53	5	*Tabernaemontana catharinensis A.DC.* (recrutamento)												5,2	5,8	6,4	NE

Quadro 5-12. Comparação das medidas de 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 2026. 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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 208
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
1	6222	*Boehmeria caudata* Sw.	5,5	5,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
2	970	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	3,4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3	6356	*Bauhinia forficata* Link	10	10	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
4	6392	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	4	4	4	4	4	4,6	4,6	3,3	4,4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	NE
5	6427	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	4	4	4	4	4	4,6	5,7	NE	3,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6	10875--6449	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	3	3	3,5	3,5	3,5	3	3,0	2,0	3,3	3	3,2	3,0	3,0	3,3	3,5
7	6602	*Bauhinia forficata* Link	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
8	6605	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees	10	10	10	†	†	†		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
9	6613	*Manihot grahamii* Hook.	10	10	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
10	6614	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	4	4	4	4	4			6,5	6,2	7,5	8,3	8,5	8,5	8,8	NE
11	6616	*Bauhinia forficata* Link	8	8	8	8	8	5,8	5,8	6,5	8	8	8	8,2	8,5	9,0	9
12	6620	*Bauhinia forficata* Link	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
13	10884—6621	*Cedrela fissilis* Vell.	3	4	4,5	4,5	4,5	6,2	6,2	7	5,8	7	7	7,2	7,2	7,5	8
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
16	10876—6638	*Bauhinia forficata* Link	NE	NE	4	4	4	4,8	4,8	5,5	4,7	NE	NE	NE	NE	NE	NE
17	6641	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	2,5	2,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
18	6647	*Bauhinia forficata* Link	NE		6	6	6	6	6,0	7,8	6,2	8	8,5	8,8	8,8	9,0	9

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 209
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
19	6652	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	NE		6	6	6	6,2	6,2	6,5	6	9	9	8,5	8,5	8,6	NE
20	6653	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	3	3	3	3	3		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
21	6659	*Bauhinia forficata* Link	7	7	7	7	7	4,6	4,6	5,5	5,3	5,5	5,5	6,0	6,0	6,2	7
22	6661	*Bauhinia forficata* Link	10	10	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
23	10363—6662	*Acacia plumosa* Lowe	4	4	4,5	4,5	4,5	3,1	3,1	2,8	2,7	2,5	2,8	3,0	3,0		5
24	6676	*Bauhinia forficata* Link	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		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
26	6681	*Bauhinia forficata* Link	9	NE	7,5	†	†	†	†	7	7,5	7	7	7,5	7,5	7,5	NE
27	6690	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	5	5	5	5	5	6	6	5,5	5,5	7,5	7,5	7,6	7,6	7,5	8
	A1099	*A. colubrina* (Vell.) Brenan	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	6									†
	A2362 – 6344	*A. colubrina* (Vell.) Brenan	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	6					7,5	7,6	7,6	7,5	8
28	6697	*Bauhinia forficata* Link	NE	NE	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
29	6700	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	5,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
30	6797	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	3	3	3,5	NE	NE		4,5	5,5	3,5	5	5	5,2	5,5	5,5	6
31	10833—6865	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	4	4	4,5	4,5	4,5	6,6	6,6	NE	3,7	4	4	4,2	4,4	4,5	NE
32	6922	*Myrocarpus frondosus* Allemao	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
33	10310	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart		3,5	3,5	3,5	3,5		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
34	10321	*Anadenanthera colubrina*		2,5	3	3	3	4,4	4,4	NE	6,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 210
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
		(Vell.) Brenan															
35	10343—10322	*Zanthoxylum petiolare* A.St.-Hil. & Tul.		5,5	5,	5,5	5,5	7,2	7,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
36	10898	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo			3	3	3	3,4	3,4	3,7	3,2	3,5	3,5	3,2	3,5	3,5	NE
37	6773 -- A1871	*Bauhinia forficata* Link	2,5	2,5	3	NE	NE	2,8	2,8	3,5	3,8	5	5	5,5	5,5	5,5	6
38	A0970	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	NE		3,5	3,5	3,5	4,1	4,1	3,4	4,3	4	4	4,2	4	4,5	NE
39	A0972	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	NE	NE	NE	NE	NE	4,3	4,3	4,8	4,5	5,5	5,5	5,2	5,2	5,5	3
40	A1000	*Acacia plumosa* Lowe	2	NE	NE	NE	3	3,2	3,2	3,4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2
41	A1001 - A1855	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	9	9	9	†	†		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
42	A1005	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
43	A1007	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	3	3	3	3	3	6	6	7	6	6	6	6,2	6,2	6,0	6,5
44	A1098	*Boehmeria caudata* Sw.	5	5		†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
45	A1100-- A2375	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	3	3	3,5	3,5	3,5	3,8	3,8	4,3	4,2	4	4	4,2	4,5	4,5	5
46	10873-- A1666	*Cedrela fissilis* Vell.	4,5	4,5	6	6	6	6,2	6,2	8,5	6	8	8	8,2	8,2	8,0	11
47	A1667	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	2,5	2,5	3	3	3	2,7	2,7	3,0	3,8	4	4	4,2	4,2	4,0	NE
48	A2380	*Myrocarpus frondosus* Allemao	3,7	4,7	5,	5	5	4,1	4,1	4,2	3,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,5	NE
49	1	*Parapiptadenia rigida*									4	NE	2,5	2,7	2,7	2,5	3,5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 211
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
		(Benth.) Brenan															
50	2	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan									4,6	3	3,5	4,6	4,6	4,5	NE
51	3	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart									NE	5	5,5	5,7	5,7	6,0	NE
52	4	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel									4	4	4	4,2	4,2	4,0	5,2
53	5	*Tabernaemontana catharinensis A.DC.* (recrutamento)												1,6	2,2	2,5	NE

Quadro 5-13. Lista das espécies de plantas presentes na primeira campanha de monitoramento em 2026 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)
1	6--A1987	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	21	6
2	10871--6102	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	51	14
3	6206	Timbó (NE)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE
4	6214	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
	A1802--6516	Angico-branco (ramo principal)	*A. colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	55	14
5	6223	Angico-branco (NE)	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	†	†
6	6230	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
7	6358	Coerana (NE)	*Cestrum intermedium* Sendtn.	Solanaceae	NE	NE
8	6364	Café-de-bugre (Morta)	*Vassobia breviflora* (Sendtn.) Hunz.	Solanaceae	†	†

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 212
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)
9	6397	Cebolão (Morta)	*Phytolacca dioica* L.	Phytolaccaceae	†	†
10	6461	Timbó (NE)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE
11	6465	Esporão-de-galo	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.	Loganiaceae	NE	NE
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	57	12
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	NE	NE
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	NE	NE
22	6908	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	13	5
23	10883--6914	Cafezeiro-do-mato (NE)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE
24	10859--6939	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	60	12
25	10863--6957	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	79	14
26	6967	Coerana (Morta)	*Cestrum intermedium* Sendtn.	Solanaceae	†	†
27	6999	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
28	10447--6411	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	41	12
29	A0616	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE
30	A0620	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
31	A0621	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
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	59	11
35	A0632	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
36	A0636	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	15	5,6
37	A0669	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	121	17

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 213
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)
38	A0672	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	9	3,5
39	A0676	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	101	16
40	A0677	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	13	4,5
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	NE	NE
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	49	12,5
48	A1686	Ariticum-cagão (NE)	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	NE	NE
49	A1687	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE
50	A1689	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE
51	A1690	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	NE	NE
52	A1691	Caroba (Morta)	*Jacaranda micrantha* Cham.	Bignoniaceae	†	†
53	A1833--6505	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
54	A1952	Cafezeiro-do-mato (NE)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE
55	A1987	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	24	7
56	A2072	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
57	A2367	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	100	16
58	10857--A2367--6510	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	93	14
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	NE	NE
62	3	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
63	4	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
64	5	Cafezeiro-do-mato (recrutamento)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 214
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)
65	6	Cafezeiro-do-mato (recrutamento)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE
66	7	Cafezeiro-do-mato (recrutamento)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE
67	8	chal-chal (recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE
68	9	canela-preta (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	6	2,2
69	10	gabiroba (recrutamento)	*Campomanesia xanthocarpa*	Myrtaceae	NE	NE
70	11	Cafezeiro-do-mato (novo recrutamento)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE
71	12	Leiteiro (novo recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE

Quadro 5-14. Comparação das medidas de C.A.P. 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 2026. 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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
1	6--A1987	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10,8	11,1	11	NE	NE	36	36	NE	19,2	19	19,5	19,6	19,8	22,7	21
2	10871--6102	*Anadenanthera colubrina* (Vell.)	46	45,7	46,5	47,6	47,6	NE	NE	NE	48,5	49	49,1	49,2	49,3	49,4	51

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 215
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD														
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
		Brenan															
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	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	14,5	14,6	14,8	NE
	A1802--6516	*A. colubrina* (Vell.) Brenan	41	41,2	42,5	44,7	44,7	46	46	48,7	48,3	49	49,2	49,2	49,3	52,3	55
5	6223	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	13,2	13,1	13,2	13,6	13,6	12,5	12,5	NE	NE	NE	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
7	6358	*Cestrum intermedium* Sendtn.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
8	6364	*Vassobia breviflora* (Sendtn.) Hunz.	NE	24,1	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
9	6397	*Phytolacca dioica* L.	225	227	257	257	257	244	244	257	257	259	†	†	†	†	†
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
11	6465	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.	12,3	12,5	12,5	13,6	13,6			8,3	8,4	8	8,2	8,3	8,5	8,6	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 216
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD														
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
12	6496	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	8,2	7,6	7,8	8,8	8,8	7,2	7,2	7,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
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	51,2	51,3	51,5	57
14	6509	*Vassobia breviflora* (Sendtn.) Hunz.	36,7	36,5	34	36	36		†	†	33,9	NE	NE	NE	NE	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	NE	NE	NE	NE
16	6523	*Melia azedarach* L.	†	136	†	†	†	†		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
17	6525	*Campomanesia xanthocarpa* O.Berg	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	38,3	38,5	38,6	NE
19	6529	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	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	NE	NE	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	62,3	62,4	62,5	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 217
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD														
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
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	10,4	11,2	11,5	13
23	10883--6914	*Casearia sylvestris* Sw.	20,3	20,8	21	23,6	7,5	5,8	5,8	NE	NE	NE	NE	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	59,4	59,5	59,8	60
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	72,6	72,7	72,8	79
26	6967	*Cestrum intermedium* Sendtn.	13,1	11,6	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
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	18,5	18,8	20,0	NE
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	36,6	36,9	37,1	41
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	18,	18,2	18,4	NE
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	NE	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	11,6	12	12,2	NE
32	A0622	*Tabernaemontana catharinensis*	6,8	7	7	7,7	7,7	6,5	6,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 218
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD														
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
		A.DC.															
33	1032--A0625	*Casearia sylvestris* Sw.	NE	7,8	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	49,8	51,2	51,4	59
35	A0632	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	8,8	8,9	9	9,4	9,4				NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
36	A0636	*Campomanesia xanthocarpa* O.Berg	11,6	11,5	11,5	13,2	13,2	11,7	11,7	11,3	11,8	12	12	11,7	11,8	11,9	15
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	104,2	104,2	104,8	121
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	8,2	8,6	9,1	9
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	99,5	99,5	99,6	101
40	A0677	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	13,4	12,9	12,9	13,9	13,9	12,2	12,2	12,2	13	13	13	13,2	13,3	13,5	13
41	A0681	*Casearia sylvestris* Sw.	NE	6,4	6,5	NE	5	5,5	5,5	NE	NE	NE	NE	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	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 219
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD														
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
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	16,6	16,6	16,7	NE
44	A1682	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
45	A1683	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	7,8	7,5	7,5	8	8		†	†	†	†	†	†	†	†	†
46	A1684	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	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	45,7	45,8	47,8	49
48	A1686	*Annona cacans* Warm.	8,8	8,2	9	NE	NE	8	8	NE	NE	NE	NE	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	12,45	12,	13,3	13,4	NE
50	A1689	*Casearia sylvestris* Sw.	7,8	8,7	9	9,6	9,6	9	9	9,2	9,4	NE	NE	NE	NE	NE	NE
51	A1690	*Campomanesia xanthocarpa* O Berg.	11,7	10,6	16,4	16,4	16,4	10,5	10,5	10,5	10,3	11	11,2	11,1	11,2	11,3	NE
52	A1691	*Jacaranda micrantha* Cham.	NE	11,3	11,8	11,8	11,8	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
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	22,7	23	23,3	NE
54	A1952	*Casearia sylvestris* Sw.	6,5	6,4	6,5	7	7	23	23	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 220
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD														
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
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	19,3	19,5	19,6	24
56	A2072	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6,8	6,8	7	NE	6,2	6,7	6,7	6,8	10,2	NE	NE	NE	NE	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	80,5	80,5	80,6	100
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	91,6	91,8	92,3	93
59	A2372	*Melia azedarach* L.	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
60	1	*Casearia sylvestris* Sw.							6,1	5,8	6,0	NE	NE	NE	NE	NE	NE
61	2	*Casearia sylvestris* Sw.							6,8	5,5	5,9	7	7,4	7,5	7,8	7,9	NE
62	3	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									6,8	6	6,5	6,6	7,5	9,5	NE
63	4	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									6,2	6,8	6,8	7,2	7,5	7,8	NE
64	5	*Casearia sylvestris* Sw.									6,8	6,5	6,6	6,7	7,0	7,5	NE
65	6	*Casearia sylvestris* Sw.									5,9	7	7,3	7,5	7,8	8,2	NE
66	7	*Casearia sylvestris* Sw.											5,5	5,6	5,8	6,1	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 221
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD														
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
67	8	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil.) (recrutamento)												5,1	5,2	5,4	NE
68	9	*Nectandra megapotamica* (recrutamento)												5,0	5,0	5,2	6
69	10	*Campomanesia xanthocarpa* (recrutamento)												5,7	5,7	5,9	NE
70	11	*Casearia sylvestris* Sw. (novo recrutamento)													5,2	5,5	NE
71	12	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC. (novo recrutamento)													5,0	5,2	NE

Quadro 5-15. Comparação das medidas de Altura de espécimes presentes na parcela 05 MD (Margem Direita) do Programa de Monitoramento da

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 222
Mov. 4

Flora da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2018 e o primeiro semestre de 2026. 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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Altura (m)														
1	6--A1987	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	4	4	4	NE	NE	7,5	7,5	NE	4,8	5,5	5,5	5,7	5,5	6,5	6
2	10871--6102	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	NE	NE	NE	12,5	14	14	14,1	14	14,2	14
3	6206	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	5	5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
4	6214	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	5	5	5	5	5	10	10	5	5			5	5	†	NE
	A1802--6516	*A. colubrina* (Vell.) Brenan	9	9	9	9	9	10		9	9	12	12	12,2	12	12,0	14
5	6223	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	3,5	3,5	9	9	9	5,4	5,4	NE	NE	NE	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
7	6358	*Cestrum intermedium* Sendtn.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
8	6364	*Vassobia breviflora* (Sendtn.) Hunz.	NE		†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
9	6397	*Phytolacca dioica* L.	20	21	21	21	21	18	18	21	21	22	†	†	†	†	†
10	6461	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva &	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 223
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Altura (m)														
		A.M.G. Azevedo															
11	6465	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.	2	2	2,5	2,5	2,5			5,2	3,5	4	4	3,8	4	4,0	NE
12	6496	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	3	3	3	3	3	3,1	3,1	3,1	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
13	6508	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	11	11	11	11	11			11	11	11	11	11,2	11,5	11,5	12
14	6509	*Vassobia breviflora* (Sendtn.) Hunz.	7	7	7	7	7		†	†	4,7	NE	NE	NE	NE	NE	NE
15	6512	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	3	3	3,5	3,5	3,5	4,1	4,1	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
16	6523	*Melia azedarach* L.	†	20	†	†	†	†		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
17	6525	*Campomanesia xanthocarpa* O.Berg	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
18	6526	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	8,5	9,5	9,5	9,5	9,5	6,5	6,5	9,5	9,5	10	10	9,6	9,5	9,5	NE
19	6529	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
20	10864--6530	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10	10	10	10	10	7	7	10	10	NE	NE	NE	NE	NE	NE
21	10311--6906	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	11,5	11,5	10	10	10	9,5	9,5	9,5	10	12	12	11,8	12	12,0	NE
22	6908	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	3	3	3	3,5	3,5	3,3	3,3	3,2	3,2	3,5	3,8	4,5	4,6	4,5	5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 224
Mov. 4

Espécime arbóreo	Nº Árvore (Ramo)	Nome Científico	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 5 MD														
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Altura (m)														
23	10883--6914	*Casearia sylvestris* Sw.	6	6	6	6	2,5	2,9	2,9	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
24	10859--6939	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	11	11	11	11	11			11	12	12	12	11,6	11,6	11,5	12
25	10863--6957	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	13	13	13	13	13	14	14	13	13	13	13	12,8	13	13,2	14
26	6967	*Cestrum intermedium* Sendtn.	4,5	4,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
27	6999	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	3	3	3	NE	NE	3,3	3,3	4,7	4,5	5,5	5,5	5,6	5,5	6,0	NE
28	10447--6411	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE		7,5	7,5	7,5	3,4	3,4	10	8,5	11	11	11,2	11,4	11,5	12
29	A0616	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	5	5	5,5	5,5	5,5	5,3	5,3	6,5	5,3	6	6	6	6,2	6,5	NE
30	A0620	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	4	5	5	5	5	5,4	5,4	5,8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
31	A0621	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE		3	3	3	4,1	4,1	4,2	3,3	3	3,5	3,7	4	4,5	NE
32	A0622	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	2	3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
33	1032--A0625	*Casearia sylvestris* Sw.	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
34	A0629	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10	10	10	10	10	8,5	8,5	10	10	11	9,5	9,9	10	10,2	11
35	A0632	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	3	3	3	3	3				NE	NE	NE	NE	NE	NE	Ne

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 225
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Altura (m)														
36	A0636	*Campomanesia xanthocarpa* O.Berg	3	3	4	4	4	4,4	4,4	5,3	4,4	5,5	5,5	5,6	5,6	5,5	5,6
37	A0669	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	16	16	16	16	16	15	15	16	16	16	16	16,5	16,5	16,5	17
38	A0672	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,1	3,1	3,1	3	3	3,5	3,1	3,5	3,5	3,5
39	A0676	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	9	9	9	9	9	14	14	9	9	16	16	16	16	16,2	16
40	A0677	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	3	3	3,5	3,5	3,5	4,3	4,3	4,4	4,2	4	4	4	4	4,2	4,5
41	A0681	*Casearia sylvestris* Sw.	NE		2,5	NE	2,5	2	2,0	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
42	A0684	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	2,5	2,5	2,5	NE	2,5	2,4	2,4	2,3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
43	A0690	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6	6	6	6	6	5,2	5,2	6,0	4,8	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0	NE
44	A1682	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
45	A1683	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	2	2	2,5	2,5	2,5		†	†	†	†	†	†	†	†	†
46	A1684	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
47	A1685	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	12	12	12	12	12	7,5	7,5	12	12	12	12	12,2	12,5	12,5	12,5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 226
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Altura (m)														
48	A1686	*Annona cacans* Warm.	2,5	2,5	2,5	NE	NE	2,3	2,3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
49	A1687	*Casearia sylvestris* Sw.	2	2	3	3	3	4,3	4,3	4,4	4,4	5	5	5,3	5		NE
50	A1689	*Casearia sylvestris* Sw.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4	4	3,9	3,3	NE	NE	NE	NE	NE	NE
51	A1690	*Campomanesia xanthocarpa* O.Berg	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,3	3,3	3,5	3,1	3,5	3,5	3,2	3,4	3,5	NE
52	A1691	*Jacaranda micrantha* Cham.	NE		2	2	2	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
53	A1833--6505	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	7	7	7	7	7	6	6	7,5	6,5	7,5	7	7,2	7,5	7,8	NE
54	A1952	*Casearia sylvestris* Sw.	2	2	2	2	2	6,2	6,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
55	A1987	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	5	5	5	5	5	5,6	5,6	5,3	4,5	5,5	5,5	5,6	5,6	5,5	7
56	A2072	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	2	2	2,5	NE	2,8	3	3	3	3,4	NE	NE	NE	NE	NE	NE
57	A2367	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	14	NE	15	15	15	14	14	15	15	14	14	14,2	14,5	14,5	16
58	10857--A2367--6510	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	14	14	14	14	14	16	16	14	14	14	14	14,2	14	14,5	14
59	A2372	*Melia azedarach* L.	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
60	1	*Casearia sylvestris* Sw.							3,3	2,5	2,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE
61	2	*Casearia sylvestris* Sw.							3,3	2,1	2,0	3,5	3,5	3,6	3,8	4,0	NE
62	3	*Tabernaemontana*									2,2	2,0	2,5	3,2	3,5	3,8	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 227
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Altura (m)														
		catharinensis A.DC.															
63	4	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									3,0	2,3	2,3	2,7	3,2	3,5	NE
64	5	*Casearia sylvestris* Sw.									3,1	3,0	3,2	3,5	4	4,2	NE
65	6	*Casearia sylvestris* Sw.									2,0	4	4,2	4,5	5	5,5	NE
66		*Casearia sylvestris* Sw.											1,5	1,8	2,2	2,5	NE
67	8	*Allophylus edulis* (recrutamento)												1,6	1,8	2,0	NE
68	9	*Nectandra megapotamica* (recrutamento)												1,8	1,8	2,0	2,2
69	10	*Campomanesia xanthocarpa* (recrutamento)												1,2	1,2	1,5	NE
NE70	11	*Casearia sylvestris* Sw. (novo recrutamento)													1,3	1,5	NE
71	12	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC. (novo recrutamento)													1,2	1,5	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 228
Mov. 4

Quadro 5-16. Lista das espécies de plantas presentes na primeira campanha de monitoramento em 2026 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)
1	6135	Alfeneiro (Exótica, NE)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae	NE	NE
2	6406	Cigarreira (NE)	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE
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	15,5	7
7	6414	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	16,6	5
8	6418	Timbó (rebrotando)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	11,7	4
9	6420	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae		
10	6421	Chal-chal (NE)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE
11	6434	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	20,2	6
12	6445	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	15,3	6
13	6448	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	20,3	7,5
14	6458	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae		
15	6460	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	16	5
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	†	†

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 229
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)
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	8,5	5
24	6799	Canela-sebo	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	22	9
25	6812	Angico-vermelho (Morta)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	†	7
	A1877—6978	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	42,5	
26	6813	Chal-chal	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	12,7	6
27	6817	Canela-preta	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	11,4	6,5
28	6819	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	32,6	8,8
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	3,6
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
33	6867	Camboatá-vermelho	*Cupania vernalis* Cambess.	Sapindaceae	13,3	5,5
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	6,8
37	6912	Leiteiro (Morta)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	†	†
38	A2379--6918	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	7,4	2,5
39	6919	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
40	6921	Pata-de-vaca (rebrotando)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	9	3
41	6923	Canela-sebo (Morta)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	†	†
42	6926	Canela-sebo	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	17,7	7,5
43	6927	Cebolão (Morta)	*Phytolacca dioica* L.	Phytolaccaceae	†	†
44	6929	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	17,2	7

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 230
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)
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	16,3	4,5
47	6948	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	9,5	4
48	6961	Pata-de-vaca (rebrotando)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE
49	6973	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	19,6	5,2
50	6977	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	31,8	9
51	6980	Canela-sebo (Morta)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	†	†
52	6982	Canela-sebo	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	11,2	6,5
53	6989	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	16,5	4,8
54	10246	Canela-preta (NE)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE
55	10337--10317	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae		
56	10342	Canela-preta	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	25,8	10,5
57	10354	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	10,2	2,5
58	10355	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	6,5	3,2
59	10357	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	9,8	4,5
60	10360	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
61	10362	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	10,8	3,5
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		

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 231
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)
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	15,4	6,5
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
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	7,4	5,5
81	A1694	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	9,2	6,3
82	A1695	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	16,1	8,4
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	10,1	4,8
86	A1700	Canela-preta	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	9,4	4,8
87	A1806--6781	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	58,8	10,5
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	8,8	4,5
91	10890--A1836--6924	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae		

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 232
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)
92	A1838--6431	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata* Mart.	Malvaceae	34,8	9
93	A1844--A0998	Canela-preta (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-preta	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	7,5	5,5
99	A2341	Canela-preta	*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	10,3	4,6
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	12,5	4,2
108	10892	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	15,5	6,5
109	10895	Canela-preta	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	9,3	4,6
110	10896	Canela-preta	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	10,2	5,5
111	10899	Canela-preta	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	9,5	4,6

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 233
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)
112	10830	não identificada (NE)			NE	NE
113	10358	Canela-preta	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	9,5	6,3
114	10369	não identificada (NE)		Lauraceae	NE	NE
115	10371	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae		
116	A1849	Canela-preta (Morta)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	†	†
117	10840	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	12,4	4,5
118	10850	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	14,8	5,4
119	10370	Alfeneiro (Exótica)	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	Oleaceae		
120	1	Sapuva (recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	8,5	3,5
121	2	Timbó (recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	6,8	4,4
122	3	Timbó (recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	7,5	5,2
123	4	Canela-preta (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	5,5	2,8
124	5	Timbó (recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	5,7	3,8
125	6	Canela-sebo (NE)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE
126	7	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	7,7	4
127	8	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
128	9	Sapuva (recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	6	3,5
129	10	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	6,4	4
130	11	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	6,8	4,4
131	12	Timbó (recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	11,3	4,4
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	6,5	2,5
135	16	Pata-de-vaca (recrutamento)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	8,8	6
136	17	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	9,2	4,2
137	18	Timbó (recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	7,2	3,3

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 234
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)
138	19	Timbó (recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	7,5	3,5
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	7,8	3,8
142	23	Canela-preta (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	6,8	4,5
143	24	Canela-preta (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	7,5	3,5
144	25	Timbó (recrutamento)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	5,5	2
145	26	Canela-preta (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	5,8	2
146	27	Canela-preta (novo recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	5	1,2
147	28	Pata-de-vaca (novo recrutamento)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	5,2	1,3

Quadro 5-17. Comparação das medidas de C.A.P. 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 2026. 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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
1	6135	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE				NE	NE	NE	
2	6406	*Muellera*	9	7,9	8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 235
Mov. 4

		campestris (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo															
3	6407	*Trema micrantha* (L.) Blume	40	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
4	6408	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	16,3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
5	6410	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	12,4	12,1	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
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	15,3	15,5	15,5	
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	16,3	16,6	16,4	
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	11,6	11,7	11,9	
9	6420	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	9	9,1	10,5	10,5	10,5										
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	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	19,7	20,2	20,4	
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	15,2	15,3	15,5	
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	20,2	20,3	20,5	
14	6458	*Ligustrum lucidum*	9,5	9,5	9,8	10,2	10,2										

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 236
Mov. 4

		W.T.Aiton														
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	15,8	16	16,4
16	6464	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	7,7	7,3	7,8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
17	6466	*Bauhinia forficata* Link	18,3	17,8	18,4	NE	NE	NE	NE	†	†	†	†	†	†	†
18	6472	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	NE	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
19	6482	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	10	10,3	NE	NE	NE	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	NE	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	NE	NE	NE
22	6499	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	50,9	51,8	52	52	52	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	8,3	8,5	8,8
24	6799	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	18	18,6	19,1	NE	NE	NE	NE	NE	23,3	21,5	21,6	21,8	22	22,2
25	6812	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	9,5	9,6	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
	A1877—6978	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan						40	40	40,5	42,2	42,2	42,3	42,5	42,5	45,3
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	12,6	12,7	14,3
27	6817	*Ocotea pulchella*	9,8	10,1	10,6	10,9	10,9	10,6	10,6	11	10,6	11	11,1	11,2	11,4	11,2

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 237
Mov. 4

		(Nees & Mart.) Mez														
28	6819	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	26,8	26,7	26,8	NE	NE	NE	NE	31,4	31,7	32,5	32,5	32,6	32,6	32,8	
29	6835	*Solanum granuloso-leprosum* Dunal	33	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
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	12,4	12,5	12,3	
31	6851	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	17,8		NE	NE	NE	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	10,4	10,5	11,5	
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	13,2	13,3	13,6	
34	6869	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	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	14,7	14,5	14,9	
37	6912	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	8,2	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
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	7,2	7,4	7,4	
39	6919	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10	10,4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
40	6921	*Bauhinia forficata*	NE	†	8	9,6	9,6	8,5	8,5	2,0	8,7	8,7	8,7	8,8	9	9,4	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 238
Mov. 4

		Link														
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	17,6	17,7	19,8	
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	17,1	17,2	18,0	
45	6931	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	7,2	NE	NE	NE	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	16,2	16,3	16,5	
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	9,4	9,5	9,5	
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	NE	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	19,2	19,6	19,9	
50	6977	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	27,1	25	NE	NE	NE	6,5	6,5	NE	31,7	31,5	31,5	31,6	31,8	31,9	
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	11,1	11,2	11,4	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 239
Mov. 4

53	6989	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	13,2	13,1	13	14,8	14,8	NE	NE	NE	14,9	15,5	15,8	16,4	16,5	16,9	
54	10246	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez		18,9	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
55	10337--10317	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton		24,9	26,5	NE	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	25,7	25,8	26,0	
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	9,9	10,2	10,5	
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	6,5	6,5	6,6	
59	10357	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.		8,7	6,6	10,3	10,3	NE	NE	9,8	9,2	9,5	9,8	9,8	9,8	10,2	
60	10360	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.		9,4	9,4	10,4	10,4	9,8	9,8	10,4	9,5	NE	NE	NE	NE	NE	
61	10362	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.		7,9	10	10	10	7	7	NE	9	9	10,2	10,5	10,8	11,3	
62	10337--6905	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	23,5	23,8	8	8,9	8,9	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
63	10345--6447	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	20	22,5	26,5	NE	NE	NE	NE	NE							
64	10352—6810	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	22	24,3	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	NE	NE	NE	
66	10369--6426	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	13,1	13,6	NE	NE	NE	NE	NE	NE							
67	10829--A0659	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	23,5	25,9	30	32,8	32,8										
68	A0660	*Melia azedarach* L.	49,4	53,9	55	55,8	55,8										

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 240
Mov. 4

69	A0662	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	9,5	9,5	9,8	10,1	10,1										
70	A0665	*Cestrum intermedium* Sendtn.	9,2	9,1	9,4	NE	NE		†	†	†	†	†	†	†	†	
71	10890--A0668	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	84	84,5	121,5	121,5	121,5										
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	15,3	15,4	15,6	
73	A0964--6836	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	18,1	19,5	20,8	21,7	21,7										
74	A0965	*B. caudate*	ne	8,5	7,4	9,1	9,1		†	†	†	†	†	†	†	†	
75	A0993	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	8	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	NE	NE	NE	
77	A0995	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	7,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
78	A0999	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	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	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
80	A1693	*Bauhinia forficata* Link	7,6	7,5		NE	NE	NE	NE	NE	7,2	7	7	7,2	7,4	7,6	
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	8,8	9,2	9,4	
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	15,8	16,1	16,4	
83	A1696	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	11	11,5	12	12	12										
84	A1697	*Ligustrum lucidum*	9	7,4	7,8	7,9	7,9										

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 241
Mov. 4

		W.T.Aiton															
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	9,8	10,1	10,2	
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	9,2	9,4	9,5	
87	A1806--6781	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	56,5	54	55,6	57,6	57,6		NE	56,8	57,5	58	58	58,3	58,8	59,2	
88	A1807--A0664	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	NE	21,6	22	22	22										
89	A1808--A0661	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	15,1	15,1	15,5	15,6	15,6										
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	8,7	8,8	8,9	
91	10890--A1836--6924	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	58	58,5	121,5	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	34,7	34,8	35,1	
93	A1844--A0998	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	NE	7,9	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
94	10849--S/PLACA	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton			46	51,5	51,5										
95	A1848--6818	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	11,8	12,1	12,4	13,1	13,1										
96	A1851	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton		28,5	31,7	NE	NE										
97	A1875--A0666	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	44,1	45,1	46,6	†	†		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
98	A2340	*Nectandra megapotamica*		6,5	6,6	7,1	7,1	3,3	6,3	7	7	7	7	7,4	7,5	7,7	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 242
Mov. 4

		(Spreng.) Mez															
99	A2341	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	5,7		6,6	6,9	6,9	5,5	5,5		NE	NE	NE	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										
102	10826--A2395--6478	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	10	10,1	10,7	NE	NE										
103	A2396--6485	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	33,3	38,8	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	10,2	10,3	10,5	
105	A2398--A0998	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	9	8,1	NE	NE	NE	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	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	12,4	12,5	12,6	
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	15,3	15,5	15,7	
109	10895	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez			8,7	NE	8,7	8,3	8,3	NE	8,8	9	9	9,2	9,3	9,5	
110	10896	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez			9,9	10,2	10,2	9,3	9,3	10	10,1	10	10	10,1	10,2	10,3	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 243
Mov. 4

111	10899	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez			8,9	9,6	9,6	8,3	8,3	9,2	9,5	9,5	9,5	9,4	9,5	9,6	
112	10830				18,5	21,2	21,2				NE	NE	NE	NE	NE	NE	
113	10358	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez			7,8	NE	NE	8,2	8,2	NE	8,6	9	9	9,2	9,5	9,6	
114	10369	espécie não identificada			13	14,5	14,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
115	10371	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton			25	25,6	25,6										
116	A1849	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez			7	8,6	8,6		†	†	†	†	†	†	†	†	
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	12,2	12,4	12,5	
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	14,6	14,8	15,2	
119	10370	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton			34,5	34,8	34,8										
120	1	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel						7,5	7,5	NE	7,6	7,8	7,8	8	8,5	8,6	
121	2	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo						8,0	8,0	5,5	5,9	6	6	6,5	6,8	6,9	
122	3	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo						6,7	6,7	5,8	6,5	7	7	7,4	7,5	7,7	
123	4	*Nectandra megapotamica*									5,4	5	5	5,2	5,5	5,6	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 244
Mov. 4

		(Spreng.) Mez															
124	5	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									5,3	5,5	5,5	5,6	5,7	5,8	
125	6	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez									5,6	5,5	5,5		NE	NE	
126	7	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan									6,5	7,5	7,5	7,6	7,7	7.8	
127	8	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan									7,1	NE	NE	NE	NE	NE	
128	9	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel									5,6	5,8	5,8	5,9	6	6,2	
129	10	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									5,6	5,6	5,7	5,8	6,4	6,8	
130	11	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan									7,1	6,5	6,5	6,6	6,8	6,9	
131	12	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									6,8	11	11	11,2	11,3	11,4	
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	NE	NE	NE	
134	15	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel									5,4	6	6	6,2	6,5	6,6	
135	16	*Bauhinia forficata*									7,2	8,5	8,6	8,6	8,8	9,1	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 245
Mov. 4

		Link															
136	17	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									7	7	7,2	7,8	9,2	9,6	
137	18	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									6,7	7	7,1	7,4	7,2	7,3	
138	19	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									6,6	7	7,3	7,4	7,5	7,6	
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	NE	NE	NE	
141	22	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel									7,3	7,5	7,5	7,7	7,8	7,9	
142	23	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez									5,6	6,5	6,5	6,6	6,8	6,9	
143	24	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez									7	7	7,2	7,4	7,5	7,7	
145	25	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo (recrutamento)											5,2	5,3	5,5	5,6	
146	26	*Nectandra megapotamica* Mez (recrutamento)											5,4	5,6	5,8	5,9	
147	27	*Nectandra megapotamica* Mez													5	5,2	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 246
Mov. 4

		(novo recrutamento)															
148	28	*Bauhinia forficata* Link (novo recrutamento)													5,2	5,6	

Quadro 5-18. Comparação das medidas de 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 2026. 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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
1	6135	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	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	3,5	3,5	4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
3	6407	*Trema micrantha* (L.) Blume	7,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
4	6408	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	4,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
5	6410	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	4	4	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
6	6413	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	4	4	4,2	4,2	†	†	†	5,9	6,3	7	7	7	7	7	
7	6414	*Bauhinia forficata* Link	5,5	5,5	6	6	6	4,1	4,1	6	3,7	5	5,2	5	5	5,8	
8	6418	*Dahlstedtia*	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	2,5	2,5	3,2	3,4	4	4	4,2	4	4,2	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 247
Mov. 4

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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
		muehlbergiana (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo															
9	6420	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5										
10	6421	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	4,5	4,5	5	5	5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
11	6434	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	4	4	4,5	4,5	4,5			3,2	4,9	7	5,5	5,8	6	6	
12	6445	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	4	4	4,5	4,5	4,5	4,8	4,8	NE	4,6	6	6	6	6	6	
13	6448	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	5	5	5	5	5	3,7	3,7	NE	5,6	7	7	7,4	7,5	7,5	
14	6458	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5										
15	6460	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	4	4	4	NE	4	5	5	6	6,2	4	4,5	4,8	5	4,5	
16	6464	*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart	2,5	2,5	2,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
17	6466	*Bauhinia forficata* Link	6	6	6	NE	NE	NE	NE	†	†	†	†	†	†	†	
18	6472	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	NE	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
19	6482	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	2,5	2,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
20	6491	*Bauhinia forficata* Link	6	6	6,5	6,5	6,5	5,6	5,6	6,5	5,8	NE	NE	NE	NE	NE	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 248
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
21	6495	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	4	4	NE	NE	NE	E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
22	6499	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	15	15	15	15	15	NE	NE	†	†	†	†	†	†	†	
23	6746	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3	3	NE	2,2	4	4,4	4,7	5	5	
24	6799	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	5,5	5,5	6	NE	NE	NE	NE	NE	9	9	9	9,2	9	9	
25	6812	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	3,5	3,5	†	†	†	†	10	11	6,5	6,5	6,5	6,7	7	†	
	A1877—6978	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan						10								11	
26	6813	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	2,5	2,5	4	4	4	5,4	5,4	5,1	5,7	6	6	6,2	6	6,5	
27	6817	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	4	4	4,5	4,5	4,5	4,2	4,2	6,5	6	6	6	6,4	6,5	6,8	
28	6819	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	6,5	6,5	6,5	NE	NE	NE	NE	8,5	8	8,5	8,5	8,8	8,8	9,0	
29	6835	*Solanum granuloso-leprosum* Dunal	5,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
30	6850	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	4	4	4	4	4	2,8	2,8	2,4	2,6	3,5	3,5	3,6	3,6	3,0	
31	6851	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	4	4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
32	6857	*Parapiptadenia rigida*	3	3	5	5	5	4,9	4,9	5,5	5,4	7	7	7	7	6,0	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 249
Mov. 4

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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
		(Benth.) Brenan															
33	6867	*Cupania vernalis* Cambess.	3	3	3	3	3	5,3	5,3	6,5	7	5,5	5,5	5,6	5,5	5,8	
34	6869	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	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	5	5	5,5	5,5	5,5	5,8	5,8	NE	4,5	6,5	6,5	6,7	6,8	7,0	
37	6912	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	3,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
38	A2379--6918	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	2,5	2,5	3	3	3	3	3,0	2,6	2,5	2,5	2,5	2,6	2,5	2,5	
39	6919	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	3,5	3,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
40	6921	*Bauhinia forficata* Link	NE	†	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,7	2,7	2,7	2,7	3	3,0	
41	6923	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
42	6926	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	6	6	6	6	6	5	5	6	6,5	7	7	7,3	7,5	7,5	
43	6927	*Phytolacca dioica* L.	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
44	6929	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	5	5	5,5	5,5	5,5	6,2	6,2	NE	4,7	7	7	7,2	7	7,3	
45	6931	*Dahlstedtia*	5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 250
Mov. 4

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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
		muehlbergiana (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo															
46	6938	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	4	4	4	NE	NE	NE	NE	NE	4	4	4	4,3	4,5	4,5	
47	6948	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,2	3,2	4	3,7	4	4	4,1	4	4,0	
48	6961	*Bauhinia forficata* Link	5	5	5	5	5	2,8	4,2	4,3	4,3	NE	NE	NE	NE	NE	
49	6973	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	4	4	4,5	4,5	4,5	NE	NE	NE	4,9	5	5	5,3	5,2	5,5	
50	6977	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	5,5	5,5		NE	NE	2,8	2,8	NE	8	9	9	9,2	9	9,0	
51	6980	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
52	6982	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	2,5	2,5	4,5	4,5	4,5	5,6	5,6	6	6,3	6,5	6,5	6,6	6,5	6,8	
53	6989	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	NE	NE	NE	2	4	4,5	4,6	4,8	5,0	
54	10246	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez		5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
55	10337--10317	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton		4	4,5	NE	NE										
56	10342	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez		5	5,5	5,5	5,5	8	8	NE	10	10	10	10,4	10,5	11,0	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 251
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
57	10354	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.		5	3	3	3	2,8	2,8	2	1,6	1	1,8	2,5	2,5	2,8	
58	10355	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo		3	7	3	3	2,3	2,3	2,7	2	3	3	3,2	3,2	3,0	
59	10357	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.		3	3	3	3	NE	NE	4	3,5	4	4	4,6	4,5	4,8	
60	10360	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.		3	3	3	3	3,2	3,2	4	3,1	NE	NE	NE	NE	NE	
61	10362	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.		3	3	3	3	3,3	3,3	NE	3,2	3,5	3,5	3,6	3,5	3,8	
62	10337--6905	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	5	5	6	6	6	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
63	10345--6447	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	4	4	4	NE	NE	NE	NE	NE							
64	10352—6810	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	3,5	3,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE							
65	10358--A1698	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	3,5	3,5	NE	4	4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
66	10369--6426	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	4	4	NE	NE	NE	NE	NE	NE							
67	10829--A0659	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5										
68	A0660	*Melia azedarach* L.	9	9	9	9	9										
69	A0662	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5										
70	A0665	*Cestrum intermedium* Sendtn.	3	3	3,5	NE	NE		†	†	†	†	†	†	†	†	
71	10890--	*Ligustrum lucidum*	12	12	12	12	12										

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 252
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
	A0668	W.T.Aiton															
72	A0670	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	NE	4	4	4	4	3,2	3,2	4,8	3,4	6	6	6,4	6,5	6,5	
73	A0964--6836	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	4	4	4	4	4										
74	A0965	*B. caudate*	ne		3,5	3,5	3,5		†	†	†	†	†	†	†	†	
75	A0993	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	2,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE							
76	A0994	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
77	A0995	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	2,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
78	A0999	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
79	A1692	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	NE		5,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
80	A1693	*Bauhinia forficata* Link	3,5	3,5	3,5	NE	NE	NE	NE	NE	4,2	5	5	5,6	5,5	5,5	
81	A1694	*Bauhinia forficata* Link	3,5	3,5	4	4	4	5,4	5,4	4,7	5,8	6	6	6,2	6,3	6,5	
82	A1695	*Bauhinia forficata* Link	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	7	7	7,5	7,5	8	8	8,2	8,4	8,2	
83	A1696	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	4	4	4,5	4,5	4,5										
84	A1697	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	3	3	3	3	3										
85	A1699	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	3	3	3	3	3	2,8	2,8	NE	2,8	4,5	4,5	4,6	4,8	5,0	
86	A1700	*Ocotea pulchella*	3	3	3,5	3,5	3,5	4,8	4,8	5,8	4,9	4,5	4,5	4,7	4,8	5,0	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 253
Mov. 4

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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
		(Nees & Mart.) Mez															
87	A1806--6781	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10	10	10	10	10		NE	10	10	10	10	10,2	10,5	11,0	
88	A1807--A0664	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	NE	6	6	6	6										
89	A1808--A0661	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	3,5	3,5	4	4	4										
90	A1823--6468	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	3	3	3	3	3	4	4	4,5	5,2	4,5	4,5	4,6	4,5	4,8	
91	10890--A1836--6924	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	10	10	12	NE	NE										
92	A1838--6431	*Luehea divaricata* Mart.	NE	5,5	6	6	6	5,8	5,8	NE	6	9	9	9,3	9	9,2	
93	A1844--A0998	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	NE	3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
94	10849--S/PLACA	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton			6,5	6,5	6,5										
95	A1848--6818	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5										
96	A1851	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton		4	4	NE	NE										
97	A1875--A0666	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	10	10	10	†	†		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
98	A2340	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez		3	3,5	3,5	3,5	3,4	3,4	4,3	4,7	5	5	5,3	5,5	5,5	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 254
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
99	A2341	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	2,5	2,5	3	3	3	3,1	3,1		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
100	A2393--	*Cestrum intermedium* Sendtn.		†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	
101	A2394--6404	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5										
102	10826--A2395--6478	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	3	3	3	NE	NE										
103	A2396--6485	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton	5	5	NE	NE	NE	NE	NE	NE							
104	A2397--A0996	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	2,5	2,5	3	3	3	3,4	3,4	3,8	3,3	4,5	4,5	4,6	4,6	4,5	
105	A2398--A0998	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	3	3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
106	A2399--A0997	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	2,5	2,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
107	10891	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo			3,5	3,5	3,5	5,2	5,2	NE	3,8	4	4	4,3	4,2	4,5	
108	10892	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo			4	4	4	4	4	4,8	5,5	6	6	6,4	6,5	6,5	
109	10895	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez			3,5	NE	3,5	3,3	3,3	NE	3,8	4,5	4,5	4,6	4,6	4,5	
110	10896	*Nectandra megapotamica*			4	4	4	4,9	4,9	6	4,7	5,5	5,5	5,4	5,5	5,5	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 255
Mov. 4

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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
		(Spreng.) Mez															
111	10899	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez			4	4	4	4,6	4,6	5,8	4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,5	
112	10830				10	10	10				NE	NE	NE	NE	NE	NE	
113	10358	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez				NE	NE	4,1	4,1	NE	4,4	6	6	6,3	6,3	6,5	
114	10369	espécie não identificada				4	4		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
115	10371	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton				7	7										
116	A1849	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez				1,5	1,5		†	†	†	†	†	†	†	†	
117	10840	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo			3	3	3	2,6	2,6	3,2	3,2	4	4	4,2	4,5	4,5	
118	10850	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo				5	5		NE	NE	4,7	5	5	5,3	5,4	5,5	
119	10370	*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton				8	8										
120	1	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel						3,1	3,1	NE	3	3	3	3,3	3,5	3,5	
121	2	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo						3,6	3,6	2,7	3,1	4	4	4,2	4,4	4,5	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 256
Mov. 4

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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
122	3	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo						2,6	2,6	2,5	3	5	5	5,1	5,2	5,5	
123	4	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez									2	2,5	2,5	2,7	2,8	3,0	
124	5	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									2,3	3	3	3,6	3,8	4,0	
125	6	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez									2,2	4	4	4	NE	NE	
126	7	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan									3,1	3,5	3,5	3,8	4	4,0	
127	8	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan									4,3	NE	NE	NE	NE	NE	
128	9	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel									3	3	3	3,2	3,5	3,5	
129	10	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									2,9	3	3	3,6	4	4,5	
130	11	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan									3,9	4	4	4,2	4,4	4,5	
131	12	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									2,2	4	4	4,2	4,4	4,5	
132	13	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									NE	NE	NE	NE	NE	NE	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 257
Mov. 4

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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
133	14	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan									4,3	NE	NE	NE	NE	NE	
134	15	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel									2,3	2,5	2,5	2,6	2,5	2,8	
135	16	*Bauhinia forficata* Link									3,9	5	5,5	5,8	6	6,2	
136	17	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									2,7	3,5	3,5	3,6	4,2	4,5	
137	18	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									2,1	3	3	3,2	3,3	3,5	
138	19	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									2,6	3	3,2	3,5	3,5	3,8	
139	20	*Acacia plumosa*									NE	NE	NE	NE	NE	NE	
140	21	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo									2,1	NE	NE	NE	NE	NE	
141	22	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel									3,2	3,5	3,5	3,6	3,8	4,0	
142	23	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez									4	4	4	4,4	4,5	4,5	
143	24	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez									3,5	3,5	3,5	3,2	3,5	3,8	
145	25	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva &											1,6	1,7	2	2,5	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 258
Mov. 4

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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
		A.M.G. Azevedo (recrutamento)															
146	26	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez (recrutamento)											1,8	1,9	2	2,2	
147	27	*Nectandra megapotamica* Mez (novo recrutamento)													1,2	1,5	
148	28	*Bauhinia forficata* Link (novo recrutamento)													1,3	1,5	

Quadro 5-19. Lista das espécies de plantas presentes em 2026 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)
1	A1496—6017	Angico-branco (NE)	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
2	6186	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
3	6190	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	59,5	12
4	10853--6195	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
5	6299	Ariticum-cagão (rebrotou)	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	31	8

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 259
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)
6	6304	Ariticum-cagão (rebrotou)	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	NE	NE
7	631 2	Canela-sebo (Morta)	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	†	†
8	6313	Leiteiro (rebrotou)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	31	7
9	6327	Ariticum-cagão (NE)	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	†	†
10	6609	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	33,6	11
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
17	6686	Angico-vermelho (ramo principal)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	56	12
	6689	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	41	
18	6807	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
19	10862--6933	Coerana (Morta)	*Cestrum intermedium* Sendtn.	Solanaceae	†	†
20	6952	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
21	6968	Leiteiro (rebrotando)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	†	†
22	10852	Canela-preta (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
25	10869	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE
26	10872	Espécie não ident. (NE)			NE	NE
27	10880	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE
28	10886	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE
29	A0634	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
30	A0640	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	24	7
31	A0695	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	25	7,5
32	A0697	Louro	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 260
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)
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	†	†
36	A1068	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	23	8,5
37	10819--A1069	Esporão (NE)	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.	Cannabaceae	NE	NE
38	A1070	Urtiga-mansa (NE)	*Boehmeria caudata* Sw.	Urticaceae	NE	NE
39	A1071	Urtiga-mansa (NE)	*Boehmeria caudata* Sw.	Urticaceae	NE	NE
40	A1072--A1601	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	21	7
41	A1086	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	22	4,2
42	A1405--A4690-6290	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	21	6
43	A1409	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
44	A1414--6243	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	21	7
45	10383	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
46	A1424--6329	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	19,5	7
47	A1430--6643	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
48	A1446--6314	Canela-sebo	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	18,4	7
49	A1447--6241	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
50	A1451--6300	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	25	7
51	A1470--A1490--6656	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	36	10
52	A1472--	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	52	13
	A1498--6839	Angico-vermelho	*P. rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	58	
53	A1492--	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	21	7

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 261
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)
	A4692--					
54	A1495--6611	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	23	6
55	A1497--A4691	Lixeira	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	Verbenaceae	NE	NE
56	A1644	Ariticum-cagão	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	NE	NE
57	A1879	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE
58	10855--A2159	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	21	6,5
59	A2343	Ariticum-cagão	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	NE	NE
60	10379--A1402--	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	27	7
61	10877--A4689--6618	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	†	†
62	A4690	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
63	A4692--A1873	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
64	A4693--6383	Leiteiro (Morta)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	†	†
65	10378	Pata-de-vaca (NE)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE
66	A1419	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	13,5	3
67	10861	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	16	4
68	10831	Pata-de-vaca (Morta)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	†	†
69	1	coerana (Recrutamento)	*Cestrum intermedium* Sendtn.	Solanaceae	NE	NE
70	2	Canela-preta (Recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE
71	3	Chal-chal (Recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE
72	4	Chal-chal (Recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE
73	5	Pata-de-vaca (recrutamento)	*Bauhinia forficata* Link	Bignoniaceae	15	6
74	6	Cafezeiro-do-mato (recrutamento)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	15	5
76	8	leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	10	4

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 262
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)
75	7	araticum-cagão (recrutamento)	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	NE	NE
78	10	pata-de-vaca (recrutamento)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	11	3,5
77	9	leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	13	4
79	11	pata-de-vaca (recrutamento)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE
80	12	Pata-de-vaca (recrutamento)	*Bauhinia forficata* Link	Bignoniaceae	NE	NE
81	13	Pata-de-vaca (recrutamento)	*Bauhinia forficata* Link	Bignoniaceae	NE	NE
82	14	arranha-gato (recrutamento)	*Acacia plumosa*	Fabaceae	NE	NE
83	15	chal-chal (recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE
84	16	Pata-de-vaca (recrutamento)	*Bauhinia forficata* Link	Bignoniaceae	NE	NE
85	17	Canela-preta (Recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE
86	18	leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
87	19	pata-de-vaca (recrutamento)	*Bauhinia forficata* Link	Bignoniaceae	NE	NE
88	20	aroeira-pimenteira (recrutamento)	*Schinus terebinthifolia*	Anacardiaceae	NE	NE

Quadro 5-20. Comparação das medidas de C.A.P. 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 2026. 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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 263
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
1	A14966017	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	49,7	48,2	52	52	52		NE	NE	NE	NE	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	38,3	38,5	39,0	NE
3	6190	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	ne	51	52,9	54	54	52	52	52,5	53	59	59,1	59,2	59,4		59,5
4	10853-6195	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	20,1	24,5	24,5	24,5		NE	NE	26	NE	NE	NE	NE	NE	NE
5	6299	*Annona cacans* Warm.	24,2	25,1	25,6	26,6	†	†	†	†	†	26	26	26,2	26,4	26,5	31
6	6304	*Annona cacans* Warm.	18,3	17,5	†	†	†	†	†	†	†	6,5	6,6	6,5	6,8	6,9	NE
7	6312	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	80,3	78	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
8	6313	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	†	†	†	†	†	†	27	†	†	†	†	27	27,1	31
9	6327	*Annona cacans* Warm.	17,8	18	18,8	18,8	†	†	†	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	30,2	30,6	30,8	33,6
11	6628	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	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	NE	NE	NE	NE
13	6636	*Annona cacans* Warm.	26,6	28,1	NE	26,6	26,6	NE	NE	NE	NE	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
15	10801--6682	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
16	6684	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
17	6686	*Parapiptadenia rigida*	55	55	58,6	58,6	58,6	56	56	55,5	58,5	55	55,6	55,8	56	†	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 264
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
		(Benth.) Brenan															
	6689	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	34,5	34,2	35,5	36,5	36,5	35,2	35,2			35	35	35,2	35,5	38,5	41
18	6807	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	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	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
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	13,8	14,2	14,5	NE
21	6968	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10,9	10	11,9	11,9	11,9	5	5	NE	†	†	†	†	†	†	†
22	10852	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez			16,9	20,2	20,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
23	10860	*Bauhinia forficata* Link			8,2	8,8	8,8	8	8	NE	9,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE
24	10867	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.			9,2	10,7	10,7	NE	NE	NE	NE	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	8,6	9,2,	9,5	NE
26	10872	espécie não identificada			8	10,3	10,3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
27	10880	*Bauhinia forficata* Link				11,6	11,6	10	10	NE	11,2	11,2	11,3	11,3	NE	NE	NE
28	10886	*Bauhinia forficata* Link			8,9	9,2	9,2	ne	NE	NE	12,4	13	13	12,8	13	13,2	NE
29	A0634	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	22,5	23,8	24,9	26,3	26,3	24,5	24,5	25	NE	NE	NE	NE	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	18,3	19,4	18,5	24
31	A0695	*Bauhinia forficata* Link	9,4	ne	ne	ne	19	ne	NE	NE	23,8	24	24	24,4	24,5	24,8	25
32	A0697	*Cordia trichotoma* (Vell.) Steud.	45,3	45,9	46,2	46,2	46,2	44,8	44,8	46,2	46,5	46	46	46,2	46,5	46,6	NE
33	A1025	*Cestrum intermedium* Sendtn.	ne	4,8	15,9	16,6	16,6	14	14	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 265
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
34	A1033	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	11,4	12,2	12,6	13,4	13,4	27,1	27,1	NE	13	NE	NE	NE	NE	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	19,7	19,7	19,8	23
37	10819--A1069	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.			21,3	24,5	24,5	ne	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
38	A1070	*Boehmeria caudata* Sw.			ne	ne	6,8	†		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
39	A1071	*Boehmeria caudata* Sw.	ne	ne	8,8	†	†	†	†	NE	NE	NE	NE	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	17,9	18,6	18,8	21
41	A1086	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	11,6	12	13,9	14,2	14,2	14,2	14,2	14,7	13,9	16,5	17	17,4	17,5	14,5	22
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	18,5	18,5	18,8	21
43	A1409	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	9,1	10,1	ne	ne	ne	ne	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	17,3	17,5	18,5	21
45	10383	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	28,7	30,2	30,8	30,9	30,9	51,5	51,5	NE	NE	NE	NE	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	14,6	14,8	15,1	19,5
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	NE	NE	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	17,2	16,7	15,8	18,4
49	A1447--6241	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	54	55,2	58,6	60,2	60,2	59	59	60	62	62	62	62,2	56	56,2	NE
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	21,7	22,2	22,5	25
51	A1470--	*Dahlstedtia*	26,2	26,3	27,3	27,7	27,7	27,3	27,3	27,5	28	28,5	28,5	28,6	31,6	31,9	36

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 266
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
	A1490--6656	*muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo															
52	A1472--	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	48,3	47	47	47	47	44,3	44,3	45	47,3	47	47	47,2	46,2	47,0	52
	A1498--6839	*P. rigida* (Benth.) Brenan	53	56,1	56,3	56,5	56,5	56,6	56,6					NE	56	56,2	58
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	19,2	19,4	19,6	21
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	21,6	21,8	22,2	23
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	13,4	13,5	14,1	NE
56	A1644	*Annona cacans* Warm.	ne	9,1	ne	ne	ne	ne	NE	NE	56,3	59	59	59,1	NE	NE	NE
57	A1879	*Bauhinia forficata* Link	9,3	ne	ne	ne	ne	ne	NE	NE	17,8	NE	NE	NE	NE	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	17,6	17,6	17,8	21
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	8,6	8,6	8,8	NE
60	10379--A1402--	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10,5	ne	14,9	16,2	16,2	16	16	16	17	25	25	25,2	25,2	25,6	27
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	56,2	50,2	†	†
62	A4690	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	14,8	15,5	17,9	ne	ne	17,8	17,8	NE	17,6	22	22,3	22,3	NE	NE	NE
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	NE	NE	NE	NE
64	A4693--6383	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
65	10378	*Bauhinia forficata* Link			8,2	ne	7,7	ne	NE	NE	12,5	13,5	13,5	13,6	NE	NE	NE
66	A1419	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.			10,2	10,7	10,7	9,3	9,3	9,5	10,2	8,5	8,5	8,6	9,5	9,5	13,5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 267
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
67	10861	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.			21,2	22,2	22,2	21,5	21,5	NE	12,7	13	13	13,3	13,5	13,8	16
68	10831	*Bauhinia forficata* Link			8,2	8,2	8,2	ne	NE	NE	†	†	†	†	†	†	†
69	1	*Cestrum intermedium* Sendtn.						4,8 + 6,8 + 11	4,8 + 6,8 + 11	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
70	2	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez						8,8	8,8	NE	13,8	15	15,2	15,3	15,3	15,5	NE
71	3	*Allophylus edulis* Radlk.						10,3	10,3	NE	10	10,5	10,7	10,8	11,2	11,4	NE
72	4	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.						7,2	7,2	NE	11,5	11	11,3	11,4	11,5	11,6	NE
73	5	*Bauhinia forficata* Link						8,5	8,5	NE	7,8	9,5	9,5	9,6	10,6	10,8	15
74	6	*Casearia sylvestris* Sw.						10,2	10,2	NE	13	13	13	13,1	13,4	13,6	15
75	7	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									6,5	6,5	6,8	7,1	7,9	8,3	10
76	8	*Annona cacans* Warm.									6,3	7,5	7,8	7,9	8,1	8,2	NE
77	9	*Bauhinia forficata* Link									6,1	6,5	6,6	6,8	7,2	7,5	13
78	10	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									6,3	6,5	6,9	7,3	8,8	9,1	NE
79	11	*Bauhinia forficata* Link									6	6,5	6,5	6,6	6,8	7,2	NE
80	12	*Bauhinia forficata* Link									12,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE
81	13	*Bauhinia forficata* Link									6	6	6	6,2	6,5	6,8	NE
82	14	*Acacia plumosa*									NE	6,5	6,5	6,6	7,4	7,5	NE
83	15	*Allophylus edulis* Radlk.									7,8	9	9.3	9,4	9,5	9,6	NE
84	16	*Bauhinia forficata* Link										5	5,5	5,7	6,3	6,5	NE
85	17	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez										6,5	6,8	6,9	7	7,2	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 268
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
86	18	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC. (recrutamento)												5,2	5,2	5,5	NE
87	19	*Bauhinia forficata* Link (recrutamento)												5,3	5,3	5,6	NE
88	20	*Schinus terebinthifolia* (recrutamento)												5,1	5,1	5,4	NE

Quadro 5-21. Comparação das medidas de 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 2026. 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 : 1 ME														
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
1	A14966017	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	10	10	10	10	10		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2	6186	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	9	9	9	9	9	12	12	12	9	8	8	8,3	8,5	8,5	NE
3	6190	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	NE		7,5	7,5	7,5	11	11	7,5	11,5	12	12	12,2	12	1,2	12
4	10853-6195	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE		5,5	5,5	5,5		NE	NE	5	NE	NE	NE	NE	NE	NE
5	6299	*Annona cacans* Warm.	10	10	10	10	†	†	†	†	†	7	7	7,1	7,2	7,5	8
6	6304	*Annona cacans* Warm.	6	6	†	†	†	†	†	†	†	2	2	2,2	2,5	2,5	NE
7	6312	*Ocotea pulchella* (Nees &	13	13	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 269
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
		Mart.) Mez															
8	6313	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	†	†	†	†	†	†	6	†	†	†	†	6	6,5	7
9	6327	*Annona cacans* Warm.	9	9	9	9	†	†	†	NE	†	†	†	†	†	†	†
10	6609	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	11	11	11	11	11	8	8	11	11	8	8	8,1	6,5	6,5	11
11	6628	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
12	6630	*Annona cacans* Warm.	4	4	4,5	4,5	4,5	5,2	5,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
13	6636	*Annona cacans* Warm.	10	10	NE	6	6	NE	NE	NE	NE	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
15	10801--6682	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
16	6684	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
17	6686	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	13	13	13	13	13	11	11	13	13	10	10	10,1	10,2	10,5	12
	6689	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	13	13	13	13	13	11						11		11	12
18	6807	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
19	10862--6933	*Cestrum intermedium* Sendtn.	3	3	4	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
20	6952	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE		4,	4	4	4,5	4,5	4,8	4,3	5	5	5,2	5,5	5,8	NE
21	6968	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5	2,3	2,3	NE	†	†	†	†	†	†	†
22	10852	*Nectandra megapotamica*			3,5	3,5	3,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 270
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
		(Spreng.) Mez															
23	10860	*Bauhinia forficata* Link			2,5	2,5	2,5	4,2	4,2	NE	4,8	NE	NE	NE	NE	NE	NE
24	10867	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.			3	3	3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
25	10869	*Bauhinia forficata* Link			3	3	3	4,2	4,2	NE	4	4,5	4,5	4,6	4,8	5,0	NE
26	10872	espécie não identificada			2	2	2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
27	10880	*Bauhinia forficata* Link				2	2	4,1	4,1	NE	7,3	7,3	7,5	7,5	NE	NE	NE
28	10886	*Bauhinia forficata* Link			3	3	3	NE	NE	NE	4,8	5,5	5,5	5,6	5,5	5,5	NE
29	A0634	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	6,5	6,5	4,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
30	A0640	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	ne		4	4	4	4,9	4,9	4,0	6	6	6	6,2	5,6	6,3	7
31	A0695	*Bauhinia forficata* Link	2	ne	ne	ne	4	ne	NE	NE	6,7	6	6	6,1	6,2	6,5	7,5
32	A0697	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12,1	11	11	NE
33	A1025	*Cestrum intermedium* Sendtn.	ne	2	3,5	3,5	3,5	3,8	3,8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
34	A1033	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	2,5	2,5	4	4	4	6,1	6,1	NE	4,3	NE	NE	NE	NE	NE	NE
35	A1038	*Bauhinia forficata* Link	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
36	A1068	*Bauhinia forficata* Link	3,3	3,3	3,5	3,5	3,5	7	7	NE	7,5	8	8	7,9	7,9	8,0	8,5
37	10819--A1069	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.			3,5	3,5	3,5	ne	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
38	A1070	*Boehmeria caudata* Sw.			ne	ne	3	†		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
39	A1071	*Boehmeria caudata* Sw.	ne	ne	3	†	†	†		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
40	A1072--A1601	*Casearia sylvestris* Sw.	3	3	3,5	3,5	3,5	6,1	6,1	3,5	5,5	6	6	6,1	6,3	6,2	7
41	A1086	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	2,5	2,5	3	3	3	3,8	3,8	3,5	3	4,5	4,5	4,4	4,2	4,1	4,2
42	A1405--A4690-6290	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	ne	3,5	3,5	4	4	5,6	5,6	NE	5,9	5	5	5,1	5,2	5,5	6
43	A1409	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	3	4	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 271
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
44	A1414--6243	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	3	3	4,5	4,5	4,5	5,2	5,2	6,6	5,8	6	6	6,2	6,5	6,5	7
45	10383	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	8	8	8	9	9	6	6	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
46	A1424--6329	*Bauhinia forficata* Link	ne		4	ne	ne	5,9	5,9	NE	5,8	6	6	6,1	6,2	6,5	7
47	A1430--6643	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	9	9	9	9	9	12	12	9	9	NE	NE	NE	NE	NE	NE
48	A1446--6314	*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez	3	3	3,5	3,5	3,5	5	5	5,8	5,8	6,5	6,5	6,6	5,2	3,0	7
49	A1447--6241	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	11	11	11	11	11	11,5	11,5	11	11	9	9	9,1	9,5	10,0	NE
50	A1451--6300	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	2	2	3,3	3,3	3,3	6,3	6,3	NE	5	5,5	5,5	5,8	6	6,5	7
51	A1470--A1490--6656	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	6	6	6	6	6	6	6	6	6	9	9	8,9	7,8	7,8	10
52	A1472--	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	7	7	7	7	7	13	13			10	10	10,1	9,5	9,5	10
	A1498--6839	*P. rigida* (Benth.) Brenan	9	9	9	8	8	13						NE		9,5	13
53	A1492--A4692--	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	ne			4	4	5,8	5,8	NE	6,3	6,5	6,5	6,4	6	6,0	7
54	A1495--6611	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5	5,8	4,9	4,5	4,5	4,6	5	5,2	6
55	A1497--A4691	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	2,5	2,5	3	3	3	5,3	5,3	4,1	4,8	6,5	6,5	6,5	6,5	6,4	NE
56	A1644	*Annona cacans* Warm.	ne	3	ne	ne	ne	ne	NE	NE	9	10	10	10,2	NE	NE	NE
57	A1879	*Bauhinia forficata* Link	2,5	ne	ne	ne	ne	ne	NE	NE	7,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE
58	10855--A2159	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4,1	4,1	NE	4,3	6	6	6,1	6,1	6,5	6,5
59	A2343	*Annona cacans* Warm.	ne		2	2	2	1,9	1,9	2,0	2,1	4,5	4,5	4,6	4,6	5,0	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 272
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
60	10379--A1402--	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	3	ne	4	4	4	5,8	5,8	5	5	6,5	6,5	6,6	6,6	6,5	7
61	10877--A4689--6618	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	7	7	8	8	8	9	9	9	8	8	8	8,1	2	†	†
62	A4690	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	3	3	3,5	ne	ne	4,7	4,7	NE	5	7	7	7,1	NE	NE	NE
63	A4692--A1873	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5	5	5	NE	4,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE
64	A4693--6383	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
65	10378	*Bauhinia forficata* Link			3	ne	3	ne	NE	NE	5,9	6	6	6,2	NE	NE	NE
66	A1419	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.			3,5	3,5	3,5	4	4	4,9	4,3	5	5	5,2	5	3,0	3
67	10861	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.			5	5	5	8	8	NE	2,6	3,5	3,5	3,4	3,5	4,0	4
68	10831	*Bauhinia forficata* Link			3,5	3,5	3,5	ne	NE	NE	†	†	†	†	†	†	†
69	1	*Cestrum intermedium* Sendtn.						3,7	3,7	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
70	2	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez						4	4	NE	5,8	3,5	3,5	3,5	3,5	3,8	NE
71	3	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.						3,2	3,2	NE	4,4	4,5	4,5	4,4	4,5	4,6	NE
72	4	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.						3,4	3,4	NE	4,7	4	4	4,1	4,8	5,0	NE
73	5	*Bauhinia forficata* Link						4,8	4,8	NE	4	4,5	4,5	4,6	4,8	5,0	6
74	6	*Casearia sylvestris* Sw.						4,1	4,1	NE	3,4	4,5	4,5	4,7	5	5,2	5
75	7	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									2,9	3	3	3,4	3,8	4,0	4
76	8	*Annona cacans* Warm.									1,8	2	2	2,3	2,5	2,5	NE
77	9	*Bauhinia forficata* Link									2,8	3	3	3,4	3,5	3,8	3,5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 273
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
78	10	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									2,7	3	3	3,5	3,8	4,0	4
79	11	*Bauhinia forficata* Link									3,8	4	4	4,2	4,5	4,8	NE
80	12	*Bauhinia forficata* Link									5,7	NE	NE	NE	NE	NE	NE
81	13	*Bauhinia forficata* Link									3	3	3	3,2	3,5	3,8	NE
82	14	*Acacia plumosa*									NE	3	3	3,3	4,4	4,5	NE
83	15	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.									3,4	3	3,5	3,5	3,6	3,8	NE
84	16	*Bauhinia forficata* Link										3	3,2	3,0	3,5	3,8	NE
85	17	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez										2,5	3,2	3,5	3,8	4,0	NE
86	18	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC. (recrutamento)												1,5	1,5	2,0	NE
87	19	*Bauhinia forficata* Link (recrutamento)												1,6	1,6	1,8	NE
88	20	*Schinus terebinthifolia* (recrutamento)												1,6	1,6	2,0	NE

Quadro 5-22. Lista das espécies de plantas presentes na parcela 02 ME em 2026 do Programa de Flora da PCH Cantú 2, Parana. 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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 274
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)
1	620	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
2	6001	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	14,5	5,5
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
	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	21,6	6,5
8	6108	Branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	35,2	8
	6376	Branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	11,5	1,8
9	6109	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	14	5
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	30,5	8,5
12	10817—6112	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
13	6113	Cebolão	*Phytolacca dioica* L.	Phytolaccaceae	NE	NE
14	6114	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	33	12
15	6116	Branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	34	11
16	6117	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
17	6119	Lixeira (Morta)	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	Verbenaceae	†	†
18	6120	Sapuva (ramo principal)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	27,5	11
	A2388	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	13	7
19	6121	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	33,5	11,5
	6124	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE
20	6122	Branquilho (Morta)	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. &	Euphorbiaceae	†	†

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 275
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)
			Downs			
21	6123	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†
22	6125	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	19	8
23	6126	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
24	6127	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	14	8
	6372	Sapuva (ramo principal)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	20,5	9,6
25	6128	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	21,6	7
26	6129	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	13	5
27	6369	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	11	4
28	6131	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†
29	10854—6132	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	46,5	10
30	6140	Sapuvão (NE)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
31	6143	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	26,5	7
32	6144	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
33	6145	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
34	6147	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
35	6151	Sapuva (morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†
36	6153	Sapuvão (NE)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
37	6155	Sapuvão (NE)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
38	6158	Sapuva (ramo principal)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	27,5	9
	6379	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	18	8
39	6159	Branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	NE	NE
	6202	Branquilho	*S. commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	NE	NE
	6346	Branquilho (ramo principal)	*S. commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	46	12
	6377	Branquilho	*S. commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	37	12
40	6160	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	12	4,5
41	6161	Camboatá-vermelho	*Cupania vernalis* Cambess.	Sapindaceae	NE	NE
42	6164	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	40,5	13

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 276
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)
43	6165	Pata-de-vaca (NE)	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	NE	NE
44	6166	Sapuvão (NE)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
45	1087—6168	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
46	6169	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
47	6171	Pitanga (morta)	*Eugenia uniflora* L.	Myrtaceae	†	†
48	6172	Sapuvão (NE)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
49	6173	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
50	6177	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	90	14
51	10807—6221	Branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	11,4	3,5
52	6227	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	19	6,5
53	6303	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	24	8
54	6305	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE
55	6307	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†
56	6308	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	15,5	7
57	6319	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	26	9
58	6336	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	†	†
59	6370	Cigarreira (NE)	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE
60	6371	Branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	32,5	6
61	6382	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
62	6384	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†
63	6389	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
64	6390	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	11	3,5
65	6405	Cigarreira	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	10,6	5
66	6416	Sapuvão (NE)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
67	6748	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†
	6780	Sapuva (morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	
68	6750	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	14	6,5
69	6755	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
70	6760	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 277
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)
71	6766	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†
72	6770	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
73	6771	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
74	6791	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†
75	6792	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
76	6309	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
	6701	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
	6802	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
	6806	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
	10874--067—6798	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
	A1413—6801	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	15	9
77	6809	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†
78	10865	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
79	A0628	Branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	11	5
80	10879--A0872	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	35	10
81	A1045	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	10,5	4
82	A1046	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
83	A1073	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†
84	A1420—6106	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
85	A1440--6167	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
86	A1646	Sapuva (morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†
87	A1647	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
88	A1648	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	14	6,5
89	A1649	Sapuva (Não está morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	16	4
90	A1847	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
91	A1894	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	20,5	10
92	A2383	Sapuva (Morta)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 278
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)
93	10854	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
94	10817	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
95	1	Canela-preta (Recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE
96	2	Sapuvão (recrutamento)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
97	3	Sapuvão (recrutamento)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
98	4	Sapuva (recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
99	5	Sapuvão (recrutamento)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
100	6	Sapuvão (recrutamento)	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
101	7	Sapuva (recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
102	8	Chal-chal (recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE
103	9	Sapuva (recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE

Quadro 5-23. 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 2026. 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 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. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)															
1	620	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,5	8	9	9	9	9,5	9,5	NE	9	4,5	7	7	7,1	7,2	7,3	NE
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	10,7	10,8	10,9	14,5
3	6002	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	ne	†	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	ne	NE	NE	NE	NE	NE	NE
4	6101	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 279
Mov. 4

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	13,6	13,8	13,9	13
	6768	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	10,7	11	11,5	12	12	10	10			4						
6	6105	*Machaerium paraguariense* Hassl.	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	19,2	19,3	18,5	21,6
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	32,2	32,5	31,2	35,2
	6376	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	10,4	10,1	ne	10	10	10	10	6,3	10	2,5	10	10,3	10,3	10,2	10,4	11,5
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	11,7	11,8	11,9	14
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	NE	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	27,2	27,3	28,5	30,5
12	10817--6112	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	28,8	29,8	30	30,8	30,8	ne	NE	NE	NE	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	102	102	102	NE
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	29,6	29,8	30,0	33
15	6116	*Sebastiania commersoniana*	ne	31,2	32	32,3	32,3	31	31	31,5	32,2	ne	32	32	32,2	32,4	32,1	34

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 280
Mov. 4

		(Baill.) L.B.Sm. & Downs																
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	12,6	12,6	12,8	NE
17	6119	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	25,2	22	†	†	†	†	†	†	†	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	25,2	25,3	245	27,5
	A2388	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	11	10,2	12	12	12	10,5	10,5	11,9	11,5	4	12	12,1	12,2	12,3	11,9	13
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	29,6	29,8	31,5	33,5
	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	10,3	10,5	10,7	NE
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	†	†	†	†	†	†
22	6125	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	17,3	17,3	18,2	18,2	†	17	17	17,2	17,6	10	18	18	18,2	18,2	18,3	19
23	6126	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	15,4	13,4	13,8	14	14	12,5	12,5	14	14,2	5	12	12	12,1	12,2	12,4	NE
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	13,6	13,6	13,8	14
	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	19,1	19,3	19,5	20,5
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	19,3	19,5	20,5	21,6
26	6129	*Muellera campestris*	10,5	11,1	12	12	†	10,8	10,8	10,9	10,5	3,5	10	10,3	10,2	10,3	10,3	13

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 281
Mov. 4

		(Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo															
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	11,2	11,5	7,8	11
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	NE	NE	NE	46,5
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	17,2	NE	NE	NE
31	6143	*Machaerium paraguariense* Hassl.	22,3	22	23,1	23,1	23,1	22,3	22,3	22,5	23	7	23	23	23,2	23,5	23,9	26,5
32	6144	*Machaerium paraguariense* Hassl.	ne	ne	8	8	8	8	8	NE	NE	ne	NE	NE	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	11,9	NE	NE	NE
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	12,1	NE	NE	NE
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	9,9	†	†	†
36	6153	*Machaerium paraguariense* Hassl.	ne	ne	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	ne	NE	NE	NE	NE	NE	NE
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	12,1	NE	NE	NE
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	26,6	26,8	26,9	27,5
	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	16,1	16,5	16,7	18
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	29,7	29,8	29,9	NE
	6202	*S. commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. &	39,5	40,2	42,2	42,2	42,2	33	33	33,5	33,3	13	34	34	34	35	35	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 282
Mov. 4

		Downs																
	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	45	45	46,5	46
	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	43	44	44	37
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	9,3	9,5	9,6	12
41	6161	*Cupania vernalis* Cambess.	11,2	11	11,5	12,1	12,1	10,5	10,5	NE	10,8	4	11	11	11,1	11,2	11,4	NE
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	37,2	37,5	37,6	40,5
43	6165	*Bauhinia forficata* Link	12,7	12,3	13	13,5	13,5	11,5	11,5	NE	11,7	6	12	12	12	NE	NE	NE
44	6166	*Machaerium paraguariense* Hassl.	8,8	9	9	9,1	9,1	ne	NE	NE	NE	3	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	29,3	NE	NE	NE
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	14,1	NE	NE	NE
47	6171	*Eugenia uniflora* L.	8	9	9	9	9	7,3	7,3	7,5	7,7	2,5	7,5	7,7	7,8	†	†	†
48	6172	*Machaerium paraguariense* Hassl.	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	10,2	NE	NE	NE
50	6177	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	79,5	81	84,2	88,6	88,6	86	86	86	86	15	85	85	85,1	85,2	†	90
51	10807—6221	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs			10,8	10,8	10,8	31,5	31,5	NE	10,4		11	11	11,,2	11,4	11,5	11,4
52	6227	*Machaerium paraguariense* Hassl.	17	17	17,8	17,9	17,9	ne	NE	16,8	16	5	17,8	17,9	18	18,2	18,4	19
53	6303	*Myrocarpus frondosus* Allemao	11,8	12	12	12,2	12,2	24	24	11,5	12	4	12	12	12,1	12,2	12,4	24
54	6305	*Myrocarpus frondosus*	10,3	10,4	11,5	11,5	11,5	16,2	16,2	NE	NE	5	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 283
Mov. 4

		Allemao																
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	11,9	12	13,3	15,5
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	24	24	24,2	26
58	6336	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	17,5	18,1	19	19	19	20	20	18,8	18,8	5	19	19,1	19,2	19,4	†	†
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	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	36,6	36,8	36,9	32,5
61	6382	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,3	9,5	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	4	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	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	7,3	7,5	7,7	11
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	10,6	10,6	10,5	NE
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	20,6	NE	NE	NE
67	6748	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,5	10	10,6	ne	ne	9,9	9,9	NE	†	6	†	†	†	†	†	†
	6780	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	12,7	12,1	14	16	16	11,5	11,5		†	4	†	†	†	†	†	†
68	6750	*Machaerium*	16,5	17	17,3	17,3	17,3	15,6	15,6	16,5	17	5,5	16	16	16,3	NE	NE	14

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 284
Mov. 4

		stipitatum (DC.) Vogel																
69	6755	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	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	†	†	†	†	†	†
71	6766	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	13,5	13,5	13,2	13,7	13,7	ne	†	†	†	4	†	†	†	†	†	†
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	14,1	14,2	14,4	NE
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	22,2	22,4	22,2	NE
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	19,3	19,5	†	†
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	11,1	NE	NE	NE
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	22,2	22,4	22,5	NE
	6701	*Machaerium paraguariense* Hassl.	16,6	16,5	17	17	17	10,7	10,7	16	16,6	7	16,5	16,5	16,5	16,5	16,6	NE
	6802	*Machaerium paraguariense* Hassl.	21,5	22	22,5	22,6	22,6	21,3	21,3	23,5	24,8	9	25	25	25,2	25,2	25,3	NE
	6806	*Machaerium paraguariense* Hassl.	24,2	23,3	24,4	24,6	24,6	10,5	10,5	25	26	8	26	26	26,1	26,2	26,3	NE
	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	20	20	20,2	NE
	A1413--6801	*Machaerium paraguariense* Hassl.			14,2	15,2	15,2	18,3	18,3	13,8	14		14	14	14,2	14,4	14,6	15
77	6809	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	ne	†	†	†	†	†	†	†	†	ne	†	†	†	†	†	†
78	10865	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel			8	8	8	6	6	7	7,2		8	8	8,3	8,4	†	NE
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	NE	NE	NE	11
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	29,6	29,8	29,9	35

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 285
Mov. 4

81	A1045	*Machaerium paraguariense* Hassl.	8,3	8,3	8,4	8,5	8,5	NE	NE	8	8,6	4	7	7,2	7,3	7,5	7,7	10,5
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	6,6	6,8	6,9	NE
83	A1073	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	6,8	†	†	6,2	6,2	†	†	†	†	3	†	†	†	†	†	†
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	21	21,2	21,3	NE
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	57,5	57,7	57,3	NE
86	A1646	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	15	14,2	15	15,2	15,2	13,3	13,3	14	15	5	15	15	15,5	†	†	†
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	8,4	NE	†	NE
88	A1648	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	9,5	7	8	9	9	8,4	8,4	9,6	9,5	2,5	8	8	8,2	NE	†	14
89	A1649	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,5	10,2	10,3	10,3	10,3	†	†	†	†	4	†	†	†	†	†	16
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	11,7	11,8	11,9	**NE**
91	A1894	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel		20	19,3	21,6	21,6	19,5	19,5	20,3	20		20	20	20,2	20,3	20,4	20,5
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	40,6	40,8	41,2	NE
94	10817	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel			30	30,2	30,2	30,2	30,2	30,5	30,5		30	30	30,1	30,2	30,9	NE
95	1	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez						5,4	5,4	NE	NE		8,5	8,5	8,6	8,8	9,0	NE
96	2	*Machaerium paraguariense* Hassl.						10	10	NE	7,4		7,5	7,5	7,7	7,8	7,9	NE
97	3	*Machaerium paraguariense* Hassl.						7,5	7,5	NE	6,9		7	7	7,1	7,4	7,5	NE
98	4	*Machaerium*									8,1		8	8	8,2	8,3	8,5	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 286
Mov. 4

		stipitatum (DC.) Vogel																
99	5	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel									7		NE	7	7,1	7,5	7,6	NE
100	6	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.									6		7,5	7,5	7,8	7,9	8,1	NE
101	7	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel									7		8	8	8,2	8,4	8,5	NE
102	8	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.									6		6	6	6,2	6,5	6,6	NE
103	9	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel												5,3	5,5	5,6	5,8	NE

Quadro 5-24. Comparação das medidas de 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 2026. 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 ME													
			Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)													
1	620	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	4,5	4,5	4,5	4,5	4,8	4,8	NE	5,5	5	5	5,1	5,2	5,5	NE
2	6001	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	7	7	7	7	4,7	4,7	5,1	4,8	5	5	5,2	5,2	5,5	5,5
3	6002	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	†	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
4	6101	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
5	6103	*Muellera campestris*	6	6	6	6	4,7	4,7	5,8	5,5	6	6	6	6	6,2	5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 287
Mov. 4

		(Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo														
	6768	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	4	4	4	4	4,7			5,5	6					NE
6	6105	*Machaerium paraguariense* Hassl.	ne	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
7	6107	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	8	8	8	8	7	7	8,5	8	7	7	7,2	7	7,5	6,5
8	6108	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	7	7	7	7	7	8	7	7	6	6	6,2	6,2	7	8
	6376	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	2,5	ne	2	2	8	8	1,8	7						1,8
9	6109	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	5	5	5	5	ne	NE	NE	4	4	4	4,3	4,5	4,5	5
10	6110	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	4	4	4	4	3,5	3,5	3	1,7	NE	NE	NE	NE	†	NE
11	6111	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	8	8	8	8	7,9	7,9	10,5	9,5	9	9	9,1	9,2	10,5	8,5
12	10817--6112	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10	10	10	10	ne	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
13	6113	*Phytolacca dioica* L.	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14,1	14,2	14,5	NE
14	6114	*Machaerium paraguariense* Hassl.	13	13	13	13	10,5	10,5	11	13	10	10	10,2	10,2	11	12
15	6116	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs		9	9	9	9	9	10	9	10	10	10,1	10,2	10	11
16	6117	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	ne	5	5	5	5,1	5,1	4,3	6,5	6,5	6,5	6,6	6,5	6,8	NE
17	6119	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.	9	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
18	6120	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	11	11	11	11	8,5	8,5	11	11	10	10	11	11	11	11

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 288
Mov. 4

	A2388	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	4	4	4	4	8,5		7,3	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5		7
19	6121	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	2,5	3	3	3	3	12	12	12	11	11	11	11,2	11	NE
	6124	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	12	12	12	12	12	12	4,6	4,6		11	11	11	11	11,5
20	6122	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs		†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
21	6123	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	6	6	6	6	8	†	†	†	†	†	†	†	†	†
22	6125	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10	10	10	†	8	8	10	10	7	7	7,2	7,2	9,0	8
23	6126	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	5	5	5	5	5,2	5,2		6	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	NE
24	6127	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	8	8	5	5	7,2	7,2	8	8		9,5	9,5	9,5	9,8	8
	6372	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	8	8	8	8	7,2		9,2	8,5	9,5	9,5	9,6	9,6	9,9	9,5
25	6128	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	6	6	6	6	6,6	6,6	9,5	7,5	9,5	9,5	9,7	9,8	9,5	7
26	6129	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	3,5	3,5	3,5	†	5,2	5,2	5,8	4,6	5,5	5,5	5,7	5,5	4,6	5
27	6369	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	3	3	3	3	3	3	4,2	4,1	4	4,2	4,3	4,5	4,2	4
28	6131	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
29	10854--6132	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	9	9	9	9	ne	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	10
30	6140	*Machaerium paraguariense* Hassl.	6	6	6	6	7,3	7,3	7,3	7	5	5	5,3	NE	NE	NE
31	6143	*Machaerium*	7	7	7	7	8,5	8,5	6,1	7,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,2	7

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 289
Mov. 4

		paraguariense Hassl.														
32	6144	*Machaerium paraguariense* Hassl.	ne	4	4	4	3	3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
33	6145	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	5	5	5	5	6,3	6,3	5,2	5	5	5,3		NE	NE	NE
34	6147	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel		5	5	5	5,8	5,8	5,7	7	7	7	7,2	NE	NE	NE
35	6151	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	6	6	6	6	5,4	5,4	6	6	6	6	6,2	†	†	†
36	6153	*Machaerium paraguariense* Hassl.	ne	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
37	6155	*Machaerium paraguariense* Hassl.	4	4	4	4	5	5	5,3	5	5	5,4	5,5	NE	NE	NE
38	6158	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel		8	8	8	11	11	8	7,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,8	9
	6379	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	7,5	7,5	7,5	7,5	11	11	6,3	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	8,0	8
39	6159	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	8	8	8	8	13	13		13	13	13	13	13	10,5	NE
	6202	*S. commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	13	13	13	13	13			13	13	13	13	13	10,5	NE
	6346	*S. commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	13	13	13	13	13			13	13	13	13	13	10,5	12
	6377	*S. commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	13	13	13	13	13			13	13	13	13	13	10,5	12
40	6160	*Machaerium paraguariense* Hassl.	3	3	3	3	3,1	3,1	2,9	3,1	3	3,5	3,5	3,5	3,8	4,5
41	6161	*Cupania vernalis* Cambess.	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	NE	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,2	NE
42	6164	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	15	15	15	15	15	15	15	15	11	11	11	11	11,5	13
43	6165	*Bauhinia forficata* Link	6	6	6	6	6,5	6,5	NE	6,5	6,5	6,5	6	NE	NE	NE
44	6166	*Machaerium paraguariense* Hassl.	3	3,5	2,5	2,5	ne	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
45	1087-6168	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	3,5	ne	ne	ne	ne	NE	NE	9	8,5	8,5	8,2	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 290
Mov. 4

46	6169	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	7	7	7	7	4	4	NE	5	8	8	8	NE	NE	NE
47	6171	*Eugenia uniflora* L.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,7	2,7	3,2	3,1	2,5	2,5	2,6	†	†	†
48	6172	*Machaerium paraguariense* Hassl.	ne	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
49	6173	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	6	ne	4	4	4,8	4,8	NE	5,4	5	5	5,2	NE	NE	NE
50	6177	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	15	15	15	15	15	15	15	15	13	13	13	13	†	14
51	10807—6221	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs		6	6	6	6,8	6,8	NE	6	3	3	3	3	4,0	3,5
52	6227	*Machaerium paraguariense* Hassl.	5	5	5	5	ne	NE	7	5,8	5,5	5,5	5	5	5,2	6,5
53	6303	*Myrocarpus frondosus* Allemao	4	4,5	4,5	4,5	8	8	4,6	4,6	5	5	5	5,5	5,8	8
54	6305	*Myrocarpus frondosus* Allemao	5	5	5	5	8	8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
55	6307	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
56	6308	*Machaerium paraguariense* Hassl.	5	5	5	5	6	6	6,5	6,5	6	6	6,2	6,5	6,3	7
57	6319	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10	10	10	10	8,6	8,6	9	10	7,5	7,5	7,5	7,5	9	9
58	6336	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	5	5	5	5	6,7	6,7	6,5	6	8	8	8	8	†	†
59	6370	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	3	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
60	6371	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	12	12	12	12	ne	NE	12	12	6	6	6	6	6,5	6
61	6382	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	4	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
62	6384	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 291
Mov. 4

63	6389	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	2,5	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
64	6390	*Machaerium paraguariense* Hassl.	3,5	3,5	3,5	3,5	2,3	2,3	2,4	2,7	3,5	3,5	3,5	3,5	3,8	3,5
65	6405	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	4,5	5	5	5	4,8	4,8	5,1	4,7	5	5	5	5	5,2	NE
66	6416	*Machaerium paraguariense* Hassl.	7	7	7	7	7	7	7,5	7	9	9	8,5	NE	NE	NE
67	6748	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	6	6	ne	ne	4,6	4,6	NE	†	†	†	†	†	†	†
	6780	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	4	4,5	4,6	4,6	11,5								†	
68	6750	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	5,5	5,5	5,5	5,5	7,2	7,2	6,9	7,5	7	7	7	NE	NE	6,5
69	6755	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	ne	ne	ne	ne	ne	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
70	6760	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	5	5	5	5	6	6	NE	†	†	†	†	†	†	†
71	6766	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	4	4	4	4	ne	NE	†	†	†	†	†	†	†	†
72	6770	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	5	5,5	5,5	5,5	4,8	4,8	5,7	5,5	7	7	7,2	7,2	7,5	NE
73	6771	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	6	6	6	6	7,5	7,5	7,3	6	6	6	6	6	9,5	NE
74	6791	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	6	6	6	6	7,8	7,8	8,3	7,5	7	7	7	7	†	†
75	6792	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	5,5	5,5	5,5	5,5	ne	NE	NE	5,7	7,5	7,5	7,5	NE	NE	NE
76	6309	*Machaerium paraguariense* Hassl.	10	10	10	10	8	8	8	8	8	8	9	9	9	NE
	6701	*Machaerium paraguariense* Hassl.	7	7	7	7	8		6	6	6	6	6	6	6	NE
	6802	*Machaerium paraguariense* Hassl.	9	9	9	9	8		9	9	9,5	9,5	9	9	9	NE
	6806	*Machaerium paraguariense* Hassl.	8	8	8	8	8		9,5	9,5	9,5	9,5	9	9,5	9	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 292
Mov. 4

	10874--067--6798	*Machaerium paraguariense* Hassl.	7	7	7	7	8		6,5	6,5	6,5	6,5	6	6	6	NE
	A1413—6801	*Machaerium paraguariense* Hassl.		3,5	3,5	3,5	8		4,8	8	8	8	8	8,5	9	9
77	6809	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
78	10865	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel		4	4	4	2,2	2,2	2,7	2,6	3	3	3	3,2	,†	NE
79	A0628	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs	3	3	3	3	3	3	4,7	NE	NE	NE	NE	NE	NE	5
80	10879--A0872	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10	10	10	10	10	10	11	11	10	10	10	10	10,5	10
81	A1045	*Machaerium paraguariense* Hassl.	4	4	4	4	NE	NE	4,4	4	4,5	4,5	4	4	4,2	4
82	A1046	*Machaerium paraguariense* Hassl.	3	5,5	5,5	5,5	2,4	2,4	2,2	2,1	2,5	2,6	2,5	2,5	2,6	NE
83	A1073	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	†		1	1	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
84	A1420--6106	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	7	7	7	7	6,1	6,1	7,5	6	5,5	5,5	5,5	5,6	6,0	NE
85	A1440--6167	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	12	12	12	12	9,5	9,5	8	12	9	9	9	9	8	NE
86	A1646	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	6	6	6	6	3,3	3,3	6,2	6,5	6	6	6	†	†	†
87	A1647	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel		4,5	4,5	4,5	4,7	4,7	4,1	4,3	4,5	4,5	4,3	NE	†	NE
88	A1648	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	2,5	3	4	4	2,4	2,4	2,2	2,2	4,5	4,5	4,8	NE	†	6,5
89	A1649	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	4	4	4	4	†	†	†	†	†	†	†	†	†	4
90	A1847	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	3,5	4	4	4	4,3	4,3	4,7	4,5	5	5	5	5	5,2	NE
91	A1894	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	15	15	15	15	18,5	18,5	10	15	8,5	8,5	8,5	8,5	10	10
92	A2383	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 293
Mov. 4

93	10854	*Machaerium paraguariense* Hassl.		10	10	10	NE	NE	9,8	10	10	10	10	10	10,5	NE
94	10817	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel		8	8	8	9,5	9,5	9	9	9	9	9	9	9,5	NE
95	1	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez					2	2	NE	NE	3	3	3,5	3,8	4,0	NE
96	2	*Machaerium paraguariense* Hassl.					4,8	4,8	NE	3,1	3,5	3,5	4,0	4,0	4,2	NE
97	3	*Machaerium paraguariense* Hassl.					3,2	3,2	NE	3,2	2,5	2,5	2,2	2,5	2,5	NE
98	4	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel								3,6	4	4	4	4	4,2	NE
99	5	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel								3,2	NE	3	3,5	3,6	3,8	NE
100	6	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.								3	3,5	3,5	3,8	4	4,0	NE
101	7	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel								3,2	4	4	4,2	4,5	4,5	NE
102	8	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.								3	3	3	3,2	3,5	3,8	NE
103	9	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel										1,5	1,8	2,2	2,5	NE

Quadro 5-25. Lista das espécies de plantas em 2026 presentes na parcela 03 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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 294
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)
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	50	14
3	6259	Cafezeiro-do-mato (NE)	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE
4	6272	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	NE	NE
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	24,5	10
	10314	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	11,8	10
	A0976	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	†	†
8	6477	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	20,5	9
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	16	5
12	6991	Timbó (NE)	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	15,5	6
13	10316—6268	Angico-vermelho (NE)	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
14	A0648	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	11	4
15	A0653	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE
16	A0657	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
17	A0973	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	†	†
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	8,5	4
20	A0977	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE
21	A1002	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	11	4,2
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	13,5	5
	A1036	***	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	Violaceae	12	
24	A1663	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva &	Fabaceae	24	8,5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 295
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)
			A.M.G. Azevedo			
25	A1664	Espinheira-santa	*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek	Celastraceae	38	9
26	A1819—6271	Chal-chal	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	15,5	7,5
27	A1839—6774	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	128,5	20
28	A1840—6785	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	42,6	13,5
29	A1842—6267	Leiteiro (Morta)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	†	†
30	A1844--A0974	Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	†	†
31	A1884—6277	Timbó	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	38	11,5
32	A2354—6859	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE
33	1	Sapuva (recrutamento)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
34	2	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	11	3
34	2	Leiteiro (novo recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE

Quadro 5-26. Comparação das medidas de C.A.P. 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 2026. 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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 296
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
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	NE	NE	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	48,6	48,7	50,1	50
3	6259	*Casearia sylvestris* Sw.	25,4	27,8	28,9	28,9	28,9	NE	NE	NE	NE	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	49,8	50	50,2	NE
5	108876419	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	9,4	7,4	7,7	†	†	†	†	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6	6443	*Bauhinia forficata* Link	36,4	30,6	31,4	31,4	31,4	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
7	6467	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	22	21,6	21,8	21,9	21,9	20	20	21	21	22	22,2	22,2	22,4	22,8	24,5
	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	11,7	11,8	11,6	11,8
	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	7,5	7,6	7,1	†
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	19,2	19,3	19,5	20,5
9	6784	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.	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	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 297
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
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	11	11,2	14,3	16
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	11,2	11,4	11,5	15,5
13	10316--6268	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	30,6	30,4	31,4	35,9	35,9	NE	NE	NE	NE	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	10,2	10,5	10,6	11
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	15,6	15,8	15,9	NE
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	69	69,2	70,0	NE
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	9,2	9,5		†
18	10866--A0975	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	13,4	16,5	18	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
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	7,8	8	8,4	8,5
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	NE	NE	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	10,6	10,8	11,1	11
22	A1006	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	14,3	13,9	14,5	14,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
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	12,6	12,8	12,9	13,5
	A1036	*Pombalia bigibbosa*	11,7	11,6	11,6	11,7	11,7	10,6	11	11,3	10,7	11,6	11,7	11,6	11,6	11,8	12

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 298
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
		(A.St.-Hil.) Paula-Souza															
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	23,7	23,8	23,9	24
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	36,2	36,4	36,6	38
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	14,2	14,5	14,6	15,5
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	123	123	126	128,5
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	42,6	42,6	43,9	NE
29	A1842--6267	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	21,7	22,2	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
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	12,2	12,5	†	†
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	38	38	38,2	38
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	7,9	8	8,2	NE
33	1	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel (recrutamento)												5,3	5,8	6,0	NE
34	2	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC. (recrutamento)												5,1	6,2	6,5	11

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 299
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
35	3	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC. (novo recrutamento)													5,0	5,3	NE
36	4	*Casearia sylvestris* Sw. (novo recrutamento)														6,1	

Quadro 5-27. Comparação das medidas de 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 2026. 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 : 3 ME														
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Altura (m)														
1	46	*Cordia americana* (L.) Gottschling & J.S.Mill.	3	3	3	3	3	4,2	4,2	4,1	4,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2	6253	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	10	10	10	10	10	13	13	15	10	10	10	10,1	10,2	11,0	14
3	6259	*Casearia sylvestris* Sw.	8	8	8	8	8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
4	6272	*Machaerium paraguariense* Hassl.	12	12	12	12	12	13	13	15	12	13	13	13	13,2		NE
5	108876419	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.)	3	3	3	†	†	†	†	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 300
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Altura (m)														
		M.J.Silva & A.M.G. Azevedo															
6	6443	*Bauhinia forficata* Link	9	9	9	9	9	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
7	6467	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	11	11	11	11	11	7	7	7	6,5	9	9	9	9	9	10
	10314--6777	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	8	8	0,5	2	2	7	7	7							10
	A0976	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	5	5	5	5	5	7	7	7							†
8	6477	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	6	6	6	6	6	3,5	3,5	3,5	6	8,5	8,5	8,5	8,5	7,5	9
9	6784	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.	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	2	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
11	6983	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	9	9	9	9	9	6	6	5,5	5,2	6	6	6,2	6,4	6,0	5
12	6991	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	NE	NE	NE	4,3	5	5	5,5	5,5	5,5	6
13	10316--6268	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	12	12	12	12	12	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
14	A0648	*Casearia sylvestris* Sw.	3	3	3	3	3	2,8	2,8	3,8	3,4	4	4	4,5	4,5	4,8	4
15	A0653	*Casearia sylvestris* Sw.	6	6	6	6	6	6	6,1	6,5	5,4	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 301
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Altura (m)														
16	A0657	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	15	15	15	15	15	15	15	16	15	15	15	15	15	16	NE
17	A0973	*Casearia sylvestris* Sw.	3	3	3,5	3,5	3,5	3	3	3,8	3	3	3,5	3,5	3,5		†
18	10866--A0975	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	4	4	4	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
19	A0974	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	3	3	3,5	3,5	3,5	4	4	4	4,1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,2	4
20	A0977	*Casearia sylvestris* Sw.	2	2	2,5	2,5	2,5	2,2	2,2	2,2	2,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE
21	A1002	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	4	4	4	4	4	4	4,1	4,1	4	5	5	5	5,5	4,5	4,2
22	A1006	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	3	3	3,5	3,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
23	A1035	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	4	4	4	4	4	†	4	4,1	3,3	3,5	3,5	3,5	3,5	4,0	3,5
	A1036	*Pombalia bigibbosa* (A.St.-Hil.) Paula-Souza	4	4	4	4	4	4									5
24	A1663	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	8	8	8	8	8	7	7	8	7	8	8	8,2	8,5	8,5	8,5
25	A1664	*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek	8	8	8	8	8	7,5	7,5	6,3	8	9	9	9	9	9	9
26	A1819--6271	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	6	6	6	6	6	5,7	5,7	6	6	6,5	6,5	6,8	7	7,0	7,5
27	A1839--6774	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	20	20	20	20	20	20	16	16,5	20	20	20	20,2	20,5	18,5	20

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 302
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Mai 2026
			Altura (m)														
28	A1840--6785	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	13	13	13	13	13	11	11	13	13	13	13	13,5	13,5	13,5	NE
29	A1842--6267	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	5	5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
30	A1844--A0974	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	3	3	4	4	4	4,7	4,7	4,8	4,4	6	6,2	6,5	6,5	†	†
31	A1884--6277	*Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	11	11	11	11	11	8	8	11	11	10	10	10	10	10	11,5
32	A2354--	*Casearia sylvestris* Sw.	3	3	3,5	3,5	3,5	2,9	2,9	3	3	3	3,5	3,5	3,5	2,5	NE
33	1	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel (recrutamento)												1,5	1,5	2,0	NE
34	2	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC. (recrutamento)												1,6	1,6	2,0	3
35	3	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC. (novo recrutamento)													1,5	1,8	NE
36	4	*Casearia sylvestris* Sw. (novo recrutamento)														2,7	

Quadro 5-28. Lista das espécies de plantas em 2026 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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 303
Mov. 4

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)
1	67	Ariticum-cagão (NE)	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	NE	NE
2	6032	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
3	6137	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	30	7
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	12	3,5
7	6150	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
8	6152	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
9	6154	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	40	12
	10495--A0680	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	42	9
10	6156	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	33	10
11	6157	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
12	6162	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	41,5	9
13	6178	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	17	6,5
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	NE	NE
19	6188	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE
20	10878--6192	Sapuva (NE)	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
21	6193	Leiteiro (rebrotando)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	13,5	2
22	6194	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	15,3	4
23	6197	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	†	†
24	6199	Ariticum-cagão	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	27	11
25	10836--6200	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	39,5	11
26	6347	Leiteiro (Morta)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	†	†
27	6386	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 304
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)
28	6422	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
29	6474	Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	NE	NE
30	6603	Pau-óleo (Morta)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	†	†
31	6604	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	†	†
32	10808--6607	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	15	4
33	6622	Pau-óleo (NE)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE
34	6623	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	15	5
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	NE	NE
41	6663	Louro	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	122	21
42	6664	Leiteiro (rebrotando)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	24,5	3
43	6665	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	40,5	10
44	6668	Pau-óleo (NE)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE
45	6669	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	40,5	10
	6955	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	24	
46	6670	Pau-óleo (NE)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE
47	6672	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	19	5,5
48	6675	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	15	5
49	6678	Pau-óleo (Morta)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	†	†
50	6679	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	37	9
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	NE	NE
55	6758	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE
56	6759	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
57	6779	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE
58	6783	Marmeleiro	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Polygonaceae	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 305
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)
59	6787	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
60	6795	Espécie não Identificada (Morta)			†	†
61	6837	Chal-chal (rebrota)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	15	3
62	6840	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	35	10
63	6873	Pau-óleo (NE)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE
64	6878	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	8	3
65	10396--6880	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	9	3
66	6882	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
67	6883	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	25	5
68	6884	Leiteiro (NE)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
69	6889	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
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	53,2	12,5
	A1055	Leiteiro (ramo principal)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	53	11
73	6974	Leiteiro (rebrotando)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
	A2387--6475	Leiteiro (rebrotando)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae		
74	10348	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE
75	10457	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE
76	1366--10338--881	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	41,5	9
77	10341--675	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Fabaceae	NE	NE
78	A0649	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE
	A0651	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	
	339--A0981	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	
79	10846--A0979	Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	9,5	3,5
80	A0980	Leiteiro (rebrotando)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 306
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)
81	A1008	Romãnzeirinha	*Castela tweedii* Planch.	Simaroubaceae	NE	NE
82	A1023	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
83	A1026	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE
84	A1041	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	21	7,5
85	A1042	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
86	A1054	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	13	4
87	A1088	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	24	7
88	10366--A16	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE
89	A1651	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	13,5	4
90	A1652	Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE
91	A1653	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	46	9
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	35,5	10
95	A1891--6870	Cafezeiro-do-mato	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	NE	NE
96	A2352	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	8	3
97	A2389	Leiteiro	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	41,5	11
98	10881	Espécie não Identificada			†	†
99	10835	Pau-óleo	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	†	†
100	1	Arranha-gato (recrutamento)	*Acacia plumosa* Lowe	Fabaceae	NE	NE
101	2	Canela-preta (recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE
102	3	pitanga (recrutamento)	*Eugenia uniflora* Linnaeus	Myrtaceae	9	3,5
103	4	pau-óleo (recrutamento)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE
104	5	pau-óleo (recrutamento)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE
105	6	pau-óleo (recrutamento)	*Myrocarpus frondosus* Allemao	Fabaceae	NE	NE
106	7	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
107	8	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
108	9	Ariticum-cagão (recrutamento)	*Annona cacans* Warm.	Annonaceae	NE	NE
109	10	Canela-preta (Recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE
110	11	pitanga (recrutamento)	*Eugenia uniflora* Linnaeus	Myrtaceae	6,6	3,5
111	12	Romãnzeirinha	*Castela tweedii* Planch.	Simaroubaceae	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 307
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)
		(recrutamento)				
112	13	Guabiroba (recrutamento)	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	NE	NE
113	14	Guabiroba (recrutamento)	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	9	3,5
114	15	Canela-preta (Recrutamento)	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE
115	16	chal-chal (recrutamento)	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE
116	17	Leiteiro (recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
117	18	Esporão-de-galo (recrutamento)	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.	Loganiaceae	NE	NE
118	19	Leiteiro (novo recrutamento)	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Apocynaceae	NE	NE
119	20	Guabiroba (novo recrutamento)	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	9	2

Quadro 5-29. Comparação das medidas de C.A.P. 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 2026. 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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
1	67	*Annona cacans* Warm.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2	6032	*Tabernaemontana*	17,5	17	17	17	17	16	16	16,2	16,2	18,5	18,6	18,9	19,4	19,8	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 308
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
		catharinensis A.DC.															
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	26,8	27,3	27,5	30
4	6138	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	37,7	34,2	NE	NE	NE	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
6	10801--6149	*Myrocarpus frondosus* Allemao	9,7	9,5	10	10,1	10,1	8,5	8,5	10	10	8,5	8,6	8,6	8,8	10,0	12
7	6150	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	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	13,5	14,8	15,0	NE
9	6154	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	37,9	37	37	39,5	39,5	39,1	39,1	34	37,2	38	38,4	38,7	39,8	39,7	40
	10495--A0680	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	32,6	32,2	34	34	34	32,3	32,3	34	34	34	35	35,5	35,5	34,8	42
10	6156	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	30,5	30,6	30,9	30,9	30,9	NE	NE	NE	30,2	31	31,4	31,6	32,8	33,0	33
11	6157	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	16	15,4	16	16	16	15	15	NE	17,1	21	21,2	21,5	22,6	22,8	NE
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	33,6	34,3	36,4	41,5
13	6178	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	13	13	13,5	13,5	13,5	12	12	NE	12	13,5	13,5	13,7	14,3	14,7	17
14	6179	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10,2	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
15	6180	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
16	6181	*Tabernaemontana*	16,1	16,5	17	17	17	15,5	15,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 309
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
		catharinensis A.DC.															
17	6182	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	8,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
18	6185	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	14,8	15,2	10	10,5	10,5	14,2	14,2	16	16	16	16	16,5	16,9	16,0	NE
19	6188	*Myrocarpus frondosus* Allemao	10	9,9	10	10,5	10,5	8,8	8,8	NE	8,8	8,5	8,6	9	9,4	9,5	NE
20	10878--6192	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	NE	NE	10,5	10,5	10,5		NE	NE	NE	NE	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	12,5	13,2	13,4	13,5
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	13	13,6	13,8	15,3
23	6197	*Casearia sylvestris* Sw.	64,7	64,4	64,6	64,6	64,6	63	63	64,6	†	†	†	†	†	†	†
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	22,2	22,5	22,6	27
25	10836--6200	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	35	35,5	36,1	36,1	36,1	38	38	37,3	37,5	37	37	36	36,4	40,0	39,5
26	6347	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	18,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
27	6386	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	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	3,5	3,8	†	Ne
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	7,5	7,,8	7,9	NE
30	6603	*Myrocarpus frondosus* Allemao	8,1	7,9	8,4	8,4	8,4	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
31	6604	*Casearia sylvestris* Sw.	57,3	56,5	58,5	58,5	58,5	54	54	52	†	†	†	†	†	†	†
32	10808--	*Tabernaemontana*	14	14,2	14,5	16,6	16,6	6	6	6	13,5	13	13,3	13,5	13,8	14,2	15

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 310
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
	6607	*catharinensis* A.DC.															
NE33	6622	*Myrocarpus frondosus* Allemao	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		14,5	14,8	15
35	6626	*Nectandra lanceolata* Nees & Mart.	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	†	†	†	†	†	†	†
37	6639	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	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
39	6644	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	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		15	15,6	NE
41	6663	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	105,9	106	107	108,4	108,4	111	111	NE	108	108	108	108	108	108	123
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	23	24	22,7	24,5
43	6665	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	37,2	37,4	37,9	38,7	38,7	37,5	37,5	38	38	38	38	38	38,5	38	40,5
44	6668	*Myrocarpus frondosus* Allemao	8,2	8,4	9	9	9	NE	NE	NE	NE	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	33	34	34,3	40,5
	6955	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	24,3	24,7	25,1	25,6	25,6	23,8	23,8	24	24	24	24	23	24	24	NE
46	6670	*Myrocarpus frondosus* Allemao	11,5	11	11,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
47	6672	*Tabernaemontana*	17	17,1	18	18	18	18	18	18	18	16	16,4	16,5	17,5	18	19

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 311
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
		catharinensis A.DC.															
48	6675	*Myrocarpus frondosus* Allemao	11	11,2	11,5	12,2	12,2	10,5	10,5	10,8	11	10	10	10	10,4	10,5	15
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	34	35,5	36,8	37
51	6685	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	12,5	12,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
52	6693	*Annona cacans* Warm.	11,9	11,5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
53	6695	*Myrocarpus frondosus* Allemao	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	8	9	9,2	**NE**
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	8,5	8,8	9,0	NE
56	6759	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	8,2	NE	NE	NE	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	10	10,6	10,8	NE
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	13,5	14	14,4	NE
59	6787	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	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	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
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	9,6	9,8	10,2	15
62	6840	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	30,4	30,4	30,4	30,4	29	29	29,4	30	30,5	30,5	30	31,2	31,5	35

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 312
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
63	6873	*Myrocarpus frondosus* Allemao	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	7	7,3	7,5	8
65	10396--6880	*Myrocarpus frondosus* Allemao	6,7	6,8	7	7,7	7,7	6,7	6,8	7,9	7,5	7	7	7	7,2	7,5	9
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	8	8,4	8,5	NE
67	6883	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	19,2	19,3	20	20	20	18,3	18,3	18,8	18	18	18,2	18	19,5	19,8	25
68	6884	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	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	18,5	18,6	19,2	NE
70	6909	*Myrocarpus frondosus* Allemao	8,5	NE	11	11	11	NE	NE	NE	NE	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	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	51	53,2	53,7	NE
	A1055	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	23,5	22,7	23,3	237	23,7	47	47	NE	NE	NE	NE	NE	NE	22,3	53
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	21	23,2	23,6	NE
	A2387--6475	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	17	†	16,5	†	†	17,9	17,9								NE
74	10348	*Myrocarpus frondosus* Allemao		6	6,6	6,8	6,8	5	5	NE	5	6	6,5	7	7,4	7,6	NE
75	10457	*Myrocarpus frondosus* Allemao	7,6	7,7	8	8,1	8,1	NE	NE	NE	8,2	8	8,4	8,5	8,8	9,2	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 313
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
76	1366--10338--881	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	10,9	11	11	35,4	35,4	37,5	37,5	38	38	37	37	37	39	39,2	41,5
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	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	32,5	33,5	33,7	NE
	A0651	*Casearia sylvestris* Sw.	30,4	30,3	32	33,5	33,5	33,4	33,4	36,5	38,9	51	51	51	52	52	NE
	339--A0981	*Casearia sylvestris* Sw.	49,2	45,9	47	51	51	38,2	38,2	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,8	NE
79	10846--A0979	*Machaerium paraguariense* Hassl.	6,7	7,9	8	8	8	7	7	8	8	8	8,3	8,5	8,6	8,8	9,5
80	A0980	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	9,2	†	†	†	†	†	†	>1,3	6	10,5	10,8	11	11,5	11,7	NE
81	A1008	*Castela tweedii* Planch.	8,5	8,5	9	9,3	9,3	8,2	8,2	NE	NE	NE	NE	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	7	7,5	7,6	NE
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	18	18	18,3	NE
84	A1041	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	18,4	18,6	18,9	18,9	18,9	17	17	19	19	18,5	18,5	18,5	19	19,2	21
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	21	21,5	21,9	NE
86	A1054	*Myrocarpus frondosus* Allemao	9,6	8,9	9,3	9,3	9,3	8	8	8	8,5	8	8	8	8,2	8,0	13
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	23,5	23,8	24,2	24
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	9	9,5	9,8	NE
89	A1651	*Myrocarpus frondosus* Allemao	10,3	10,5	11,	11	11	10,3	10,3	10,3	10	9	9,5	9,5	9,8	10,1	13,5
90	A1652	*Machaerium stipitatum*	9,7	9,1	9,6	9,6	9,6	8,3	8,3	8,3	8	8	8,2	8,5	9	9,4	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 314
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
		(DC.) Vogel															
91	A1653	*Myrocarpus frondosus* Allemao	44,5	44,6	44,8	45,6	45,6	43,2	43,2	45	45	45	45	45	45,4	45,5	46
92	A1654	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	11,3	11,4	11,5	13,9	13,9	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
93	A1886--68	*Casearia sylvestris* Sw.	11,5	11,1	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
94	A1890	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	31,6	31,2	32	32	32	31,8	31,8	32	32	35	35	35	35,5	33,0	35,5
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	9	9,3	9,6	NE
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	5,5	5,8	6,5	8
97	A2389	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	34,9	35,3	37,5	38,2	38,2	NE	NE	40	40	40	40	40	41,5	41,0	41,5
98	10881				13,5	13,5	13,5	12	12	12	11,5	13	13	13	13,5	13,7	†
99	10835	*Myrocarpus frondosus* Allemao			9	9	9	9,4	9,4	NE	7,6	8	8,3	8,5	8,8	9,2	†
100	1	*Acacia plumosa* Lowe						23,8	23,8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
101	2	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez						5,3	5,5	5,8	6,7	7	7,2	7,5	8	8,2	NE
102	3	*Eugenia uniflora* Linnaeus								6	6	6	6,2	6,5	7	7,3	9
103	4	*Myrocarpus frondosus* Allemao								4,5	6,5	6,5	6,6	6,5	7,5	7,7	NE
104	5	*Myrocarpus frondosus* Allemao									6,5	6,5	6,5	6,5	6,8	7,2	NE
105	6	*Myrocarpus frondosus* Allemao									6,5	6,5	6,5	6,5	7	7,3	NE
106	7	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									8	8	8,8	9	10,2	10,5	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 315
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
107	8	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									6	8	8,5	8,5	9,2	9,5	NE
108	9	*Annona cacans* Warm.									7	7,5	7,5	7,5	7,8	8,2	NE
109	10	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez									5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,6	NE
110	11	*Eugenia uniflora* Linnaeus									5,7	6	6,2	6,5	6,6	6,8	6,6
111	12	*Castela tweedii* Planch.										5	5,3	5,5	5,8	6,2	NE
112	13	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg										5	5,5	5,5	5,6	5,8	NE
113	14	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg										5	5,5	5,8	6,2	6,4	9
114	15	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez										6	6	6,2	6,5	6,9	NE
115	16	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.											5,5	5,7	5,8	6,2	NE
116	17	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk. (recrutamento)												5,7	6,5	6,8	NE
117	18	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart. (recrutamento)												5,2	5,5	5,8	NE
118	19	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC. (novo recrutamento)													5,0	6,2	NE
119	20	*Campomanesia*													5,3	5,8	9

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 316
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Circunferência - CAP (cm)														
		xanthocarpa (Mart.) O.Berg (novo recrutamento)															

Quadro 5-30. Comparação das medidas de 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 2026. 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 : 4 ME														
			Abr 2018	Out 2018	Nov 2019	Abr 2020	Nov 2020	Jun 2021	Dez 2021	Mar 2022	Abr. 2023	Out. 2023	Fev. 2024	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
1	67	*Annona cacans* Warm.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2	6032	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	5	5	5	5	5	5,6	5,6	5,4	5,5	4,5	5	5,5	5,8	6,0	NE
3	6137	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	9	9	9	9	9	6	6	7,5	7,5	7,5	7,5	7	7	8,0	7
4	6138	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	10	10	NE	NE	NE	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
6	10801--6149	*Myrocarpus frondosus* Allemao	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,7	3,7	3,4	3,3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
7	6150	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 317
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
8	6152	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	5	5	5	5	5	4,2	4,2	5,2	5,3	1,7	2	2	2,5	2,8	NE
9	6154	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	13	13	13	13	13	8	8	9	9	8,5	8,5	8	8,5	8,8	12
	10495--A0680	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	9	9	9	9	9	8		13	9				8,5	8,8	9
10	6156	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	9	9	9	9	9	NE	NE	NE	7,5	9	9,5	9,5	9,6	10,0	10
11	6157	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,4	4,4	NE	4,1	5,5	5,8	6	6,5	6,8	NE
12	6162	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	9					4,8	4,8	9,5	9,5	9	6,5	6,5	6,8	7,0	9
13	6178	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	5	5	5	5	5	4,6	4,6	NE	4,3	5	5	5,5	5,8	6,0	6,5
14	6179	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	3	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
15	6180	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
16	6181	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	4	4	4	4	4	4,8	4,8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
17	6182	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	3	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
18	6185	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	4	4	4	4	4	4	4	4,4	4,2	5	5	5	5,5	4,5	NE
19	6188	*Myrocarpus frondosus* Allemao	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,8	3,8	NE	4,4	4,5	4,5	5	5,2	5,0	NE
20	10878--6192	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	NE	NE	3,5	3,5	3,5		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
21	6193	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	4	4	†	†	†	2,8	2,8	3	2,7	3,5	3,5	3,5	3,8	4,0	2

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 318
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
22	6194	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6	6	6	6	6	3,9	3,9	NE	4,2	4,5	4,5	4,8	5	5,2	4
23	6197	*Casearia sylvestris* Sw.	13	13	13	13	13	7	7	13	†	†	†	†	†	†	†
24	6199	*Annona cacans* Warm.	9,5	9,5		10	10	9	9	8,5	8,5	9	9	9	9,2	9,5	11
25	10836--6200	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	9	9	9,5	10	9	9	9	9,5	10,0	11
26	6347	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
27	6386	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
28	6422	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	3	3	3	3	3	4,5	4,5	4,6	4,3	4,5	4,5	5,2	5,5	†	NE
29	6474	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	2,5	2,5	3	3	3	2,9	2,9	3,1	3,1	3,5	3,5	3,8	4	4,5	NE
30	6603	*Myrocarpus frondosus* Allemao	3	3	3	3	3	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
31	6604	*Casearia sylvestris* Sw.	10	10	10	10	10	5,5	5,5	10	†	†	†	†	†	†	†
32	10808--6607	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	4	4	4	4	4	3	3	3,1	3,1	3	3,5	3,8	4,2	4,5	4
33	6622	*Myrocarpus frondosus* Allemao	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
34	6623	*Casearia sylvestris* Sw.	5	5	5	5	5	4,3	4,3	5,4	4,8	5	5	5	5	5,2	5
35	6626	*Nectandra lanceolata* Nees & Mart.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
36	6627	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	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
38	6642	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 319
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
39	6644	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
40	6649	*Casearia sylvestris* Sw.	3	3	3,5	3,5	3,5	4,6	4,6	5,5	5,7	4,5	4,5	4,5	4,5	4,8	NE
41	6663	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.	20	20	20	20	20	20	15	NE	16	20	20	20,2	20,5	21,0	21
42	6664	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6	6	4	4	4	3,3	3,3	2,7	2,8	3	3	3	3,5	3,5	3
43	6665	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	9	9	9	9	9	7	7	9	9	10	10	10	10,5	9,0	12
44	6668	*Myrocarpus frondosus* Allemao	3	3	3	3	3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
45	6669	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	8	8	8	8	8	6	6	3,5	4	8	8	8	8,5	7,0	10
	6955	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6	6	6	6	6	6								6,0	
46	6670	*Myrocarpus frondosus* Allemao	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
47	6672	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6	6	6	6	6	4,4	4,4	5,8	4,8	5,5	5,5	6,5	6,5	6,0	5,5
48	6675	*Myrocarpus frondosus* Allemao	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3	3	2,9	3	3	3	3,5	4	4,2	5
49	6678	*Myrocarpus frondosus* Allemao	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
50	6679	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	9	9	9	9	9	6,1	6,1	9	9	8	8	8	8,5	8,6	9
51	6685	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	5	5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
52	6693	*Annona cacans* Warm.	4	4	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
53	6695	*Myrocarpus frondosus* Allemao	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 320
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
54	6696	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	3	3	3	3	3	4,3	4,3	5,1	6	5	5	5,5	5,6	5,5	NE
55	6758	*Myrocarpus frondosus* Allemao	2	2	2,3	2,3	2,3	3,3	3,3	3,3	3,4	4	4,5	4,5	4,6	5,0	NE
56	6759	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
57	6779	*Myrocarpus frondosus* Allemao	2,5	2,5	3	3	3	3,2	3,2	NE	3,5	4	4	4	4,5	4,5	NE
58	6783	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	4	4	4,5	4,5	4,5	3,7	3,7	3	3,3	4	4	4	4,2	4,5	NE
59	6787	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
60	6795	espécie não identificada	10	10	10	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
61	6837	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	NE	3	3	3	3	2	2	NE	NE	4	4	4	4,4	4,5	3
62	6840	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	8,5	7	7	7	6,8	6,8	7	7	9	9	9	9,5	10,0	10
63	6873	*Myrocarpus frondosus* Allemao	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
64	6878	*Myrocarpus frondosus* Allemao	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,1	2,7	2,2	2,4	3	3	3	3,2	3,5	3
65	10396--6880	*Myrocarpus frondosus* Allemao	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,1	3,1	2,6	2,9	3	3	3,5	3,6	4,0	3
66	6882	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4,9	4,9	5,3	6	5,5	5,5	5,5	5,6	5,5	NE
67	6883	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,3	4,3	5,5	4,6	4,6	5	5	6,5	6,5	5
68	6884	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
69	6889	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	NE	NE	NE	5,7	5	5	5	5,5	6,0	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 321
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
70	6909	*Myrocarpus frondosus* Allemao	3	NE	2	2	2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
71	6935	*Myrocarpus frondosus* Allemao	NE	2	NE	NE	NE	3,4	3,4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
72	10834--6944	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	11	11	11	11	11	9	9	11	11	11	11	11,5	12,5	13,0	NE
	A1055	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	4	4	4	4	4	9	9	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	11
73	6974	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	4	4	4	4	4	4	4		4	6,5	6,5	5,5	6	6,5	NE
	A2387--6475	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	4	†	4	†	†	4								4,5	
74	10348	*Myrocarpus frondosus* Allemao		2	3,5	3,5	3,5	2,2	2,2	NE	2,3	2,5	3,5	3,5	3,6	4,0	NE
75	10457	*Myrocarpus frondosus* Allemao	2	2	2,3	2,3	2,3	NE	NE	NE	3,4	3,5	3,5	3,8	4	4,0	NE
76	1366--10338--881	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	3	3	3	6	6	7,5	7,5	7,5	7,5	8,5	8,5	8,5	8,8	9,0	9
77	10341--675	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan			9	9	9	10	10	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
78	A0649	*Casearia sylvestris* Sw.	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	10 10	10	NE
	A0651	*Casearia sylvestris* Sw.	7	7	7	7	7	7								7	NE
	339--A0981	*Casearia sylvestris* Sw.	8	8	8	8	8	8								8	NE
79	10846--A0979	*Machaerium paraguariense* Hassl.	2,5	2,5	2,8	2,8	2,8	2,3	2,3	2,6	3	3	3,5	3,5	3,7	4,0	3,5
80	A0980	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	2,5	†	†	†	†	†	†	0,9	3	4	4,5	5,2	5,5	5,5	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 322
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
81	A1008	*Castela tweedii* Planch.	3	3	3	3	3	4	4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
82	A1023	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	3	3	3	3	3	3,8	3,8	3,7	3,4	4	4	4,5	4,6	5,0	NE
83	A1026	*Casearia sylvestris* Sw.	7	7	7	7	7	5,5	5,5	6,8	8	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	NE
84	A1041	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7,5	7,5	7,5
85	A1042	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	7	7	7	7	7	6,5	6,5	7,5	7,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	NE
86	A1054	*Myrocarpus frondosus* Allemao	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	2,9	2,9	3,1	3,1	3	3	3	3,5	3,5	4
87	A1088	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	6	6	6	6	6	6,3	6,3	7	7,5	6	6	6,5	7	7,0	7
88	10366--A16	*Myrocarpus frondosus* Allemao	NE	2	3	3	3	2,7	2,7	2,8	2,7	3	3,5	3,5	3,8	4,0	NE
89	A1651	*Myrocarpus frondosus* Allemao	3	3	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,4	3,4	4,5	4,5	4,8	5	5,0	4
90	A1652	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	4	4	4	4	4	4,6	4,6	5,8	5,2	5,2	5,5	5,5	5,5	5,5	NE
91	A1653	*Myrocarpus frondosus* Allemao	8	8	8	8	8	7	7	7,5	8	8	8	8,5	8,6	9,0	9
92	A1654	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	3,5	3,5	4	4	4	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
93	A1886--68	*Casearia sylvestris* Sw.	5	5	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
94	A1890	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	7	7	7	7	7	8	8	9,5	9,5	9,5	9,5	9	9,5	9,5	10
95	A1891--6870	*Casearia sylvestris* Sw.	2,5	2,5	NE	3	3	3,2	3,2	4	3,3	4,5	4,5	4	4,4	4,5	NE
96	A2352	*Myrocarpus frondosus* Allemao	3	3	3	3	3	3,4	3,4	2,6	2,2	3	3	3,2	3,5	3,5	3
97	A2389	*Tabernaemontana*	10	10	10	10	10	NE	NE	10	10	8	8	8,5	9	9,0	11

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 323
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
		catharinensis A.DC.															
98	10881				4	4	4	4,6	4,6	4	5,8	5	5	5,5	5,5	5,5	†
99	10835	*Myrocarpus frondosus* Allemao			3	3	3	3,2	3,2	NE	3,2	3,5	3,5	3,5	3,6	4,0	NE
100	1	*Acacia plumosa* Lowe						5,8	5,8	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
101	2	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez						3	3	3,2	3,3	4	4	4,5	4,6	5,0	NE
102	3	*Eugenia uniflora* Linnaeus								3,1	2,7	2,5	2,5	2,6	3,5	3,5	3,5
103	4	*Myrocarpus frondosus* Allemao								2	2,2	2	2,5	2,5	3,5	3,5	NE
104	5	*Myrocarpus frondosus* Allemao									2,4	3	3	3,2	3,5	3,5	NE
105	6	*Myrocarpus frondosus* Allemao									2,8	3	3,2	3,2	3,5	4,0	NE
106	7	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									3,4	4	4	4,5	4,6	4,5	NE
107	8	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.									3	4	4,5	4	4,5	4,5	NE
108	9	*Annona cacans* Warm.									2,7	3,5	3,5	3,5	3,6	3,5	NE
109	10	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez									2,8	3,5	3,5	3,2	3,2	3,5	NE
110	11	*Eugenia uniflora* Linnaeus									2,8	3	3,5	3,8	4	4,0	3,5
111	12	*Castela tweedii* Planch.										2,5	2,5	2	2,4	2,5	NE
112	13	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg										2,5	2,8	3	3,5	3,5	NE
113	14	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg										3	3	3,5	3,5	3,5	3,5
114	15	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez										2,5	2,5	3,5	3,8	4,0	NE
115	16	*Tabernaemontana*											1,5	2,5	2,6	2,5	NE

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 324
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	Out. 2024	Abr. 2025	Out. 2025	Maio 2026
			Altura (m)														
		catharinensis A.DC.															
116	17	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk. (recrutamento)											1,5	2,0	2,2	2,5	NE
117	18	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart. (recrutamento)												1,6	2,0	2,0	NE
118	19	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC. (novo recrutamento)													1,5	1,5	NE
119	20	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg (novo recrutamento)													1,5	1,5	2

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 325
Mov. 4

5.4 Composição e Riqueza Florística Total e por Parcela

As dez parcelas de monitoramento da Flora da PCH Cantú 2 somam 821 indivíduos com ocorrência documentada desde campanhas anteriores até o presente momento, distribuídos em 64 espécies e 31 famílias botânicas. Deste total de espécimes, 203 plantas estão vivas (24,72%); nesse primeiro semestre de 2026, não foram realizados novos recrutamento, pois a nova equipe necessitava averiguar a situação das parcelas e realizar diagnóstico da situação; 71 individuos foram encontrados mortos (8,65%) no total de todas as áreas, por causa natural ou antrópica; e 332 (40, 43%) não foram encontrados durante a primeira campanha de 2026, entretanto, na campanha de 2026, 180 (21,92%) individuos que constavam no relatório anterior não foram encontrados, muito devido a situação precária de identificação nas áreas demarcadas, ou a fatores externos como em algumas áreas que tiveram parcelas devastadas devido a queda de árvores de grande porte.

Ressalta-se que 152 (18,51%) individuos já não estavam sendo encontrados anteriormente e entre as parcelas a que apresenta o maior número de indivíduos não encontrados é a 04 ME com 46 (5,60%) individuos que não foram encontrados nessa campanha. Da riqueza específica registrada nas parcelas, 61 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*). O critério de inclusão de indivíduos para o recrutamento foi definido como C.A.P mínimo de 5 cm e altura mínima de 1,5 m, deixando padronizado a adição de novos indivíduos nas parcelas.

5.4.1 Parcela 1 MD

Situada próxima ao barramento da PCH e posicionada na borda da calha do leito regular do reservatório, na região onde deveria estar a parcela 1 MD, não foi encontrado demarcação, o local foi percorrido atrás de algum sinal de demarcação ou indício de alguma planta marcada. Entretanto não foi encontrado nenhum sinal ou evidência que ajudasse a

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 326
Mov. 4

determinar a parcela 1 MD. Na região das coordenadas tem um bom número de espécies nativas e indivíduos principalmente angico-vermelho, angico-branco, cafezeiro-do-mato e leiteiro. A vegetação na região de onde a área deveria estar demarcada possuía o dossel parcialmente fechado com algumas clareiras, serrapilheira moderadamente densa, com alguns indivíduos com CAP de 80 a 100 cm, lianas lenhosas e epífitas estão presentes. O solo na região possuía baixa declividade do solo. Não havia sinais de gado na área, graças à passagem de cerca na margem direita do reservatório.

De acordo com o relatório anterior a parcela é composta por indivíduos pertencentes a 18 espécies. Destas, seis encontram-se atualmente mortas e cinco não foram encontradas. A morte e o desaparecimento de árvores no interior desta parcela ao longo de todo o programa devem-se aos pulsos de inundação ocorridas na área, o que tem levado a morte inclusive de árvores emergentes situadas na cota máxima da calha do leito do rio. Para o primeiro semestre de 2026, não houve foco no recrutamento, pois além de ser uma nova equipe que precisava averiguar as áreas, não foi encontrado demarcação.



Figura 5-6- vista áerea da parcela 1 MD



Figura 5-7- vista de um possível local da parcela 1 Md

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 327
Mov. 4



Figura 5-8- vista do dossel parcialmente fechado 1 Md



Figura 5-9- Provavel região da parcela 1 Md

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) e pulsos de inundação durante fortes períodos chuvosos, por situar-se dentro da cota máxima do leito do rio. Dossel descontínuo, em função de queda de grandes árvores provavelmente mortas por conta da dinâmica de cheias supracitada, vale destacar que a região da parcela possui diversas plantas mortas, inclusive algumas caídas sobre as outras, o que dificulta a correta identificação de alguns indivíduos, as marcações da região também estavam bastante precárias, onde será necessário remarcação, havendo potencial de regeneração. Baixa declividade do solo (aprox. suave ondulado, entre 3° e 8°). Poucas árvores emergentes. Serrapilheira moderada. Pouquíssimos indivíduos recém-germinados e regenerantes no sub-bosque, além de pteridófitas e outras poucas herbáceas. Parcela originalmente composta por 47 espécimes arbóreos, sendo atualmente três indivíduos mortos (louro, *Cordia trichotoma* 10368, timbó, *Dahlstedia muehlbergiana* 6087 e pariparoba *Piper amalago* 6739) e 29 espécimes não encontrados. Nenhuma muda foi recrutada neste primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 328
Mov. 4



Figura 5-10- vista aérea da parcela 2 MD



Figura 5-11- arvóre caida sobre a parcela 2 Md



Figura 5-12- grande quantidade de lianas lenhosas



Figura 5-13- cipó-umbu (*Seguieria parvifolia*) bem sinalizada

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 denso, com um componente regenerante significativo, formado por plântulas de açoita-cavalo, louro-pardo, peroba-rosa, canela-preta, jerivá, camboatá-branco, camboatá-vermelho, guarita, guabiroba, vacum, capororocão, canela-selo, piperáceas e guaiuvira. Parcela relativamente livre dos pulsos de inundação do rio, em virtude de sua maior distância da borda da calha

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 329
Mov. 4

do leito do rio (aprox. 5m) e sua maior altitude em relação às demais parcela (aproximadamente 3 metros *a.s.l.*). Dos 67 espécimes relatados para esta parcela em campanhas anteriores, 38 não foram encontrados, quatro encontram-se mortos e os recrutamento anteriores não estavam corretamente sinalizados, dificultando encontrá-los. Na campanha de 2025 um espécime de canela-preta (*Nectandra megapotamica*) atingiu o tamanho de inclusão e foi incluída na parcela desta primeira campanha de 2025 (C.A.P. = 5cm e altura = 1,5m), da mesma forma como ocorreu durante a segunda campanha de 2024, totalizando assim 67 espécimes para esta parcela.



Figura 5-14- vista aérea da parcela 3 Md



Figura 5-15- grande árvore caída sobre a parcela 3 MD



Figura 5-16- vista geral da parcela 3 Md



Figura 5-17-Individuos do sub bosque regenrante da parcela 3 Md.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 330
Mov. 4

5.4.4 Parcela 4 MD

Parcela em estágio inicial 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 e sufocando grande parte da parcela, inclusive as árvores emergentes do local. Presença de pteridófitas no solo. Sinais da presença recente de gado na área (fezes frescas), levando a uma redução no componente regenerante presente na área, atualmente resumido em espécimes de pata-de-vaca, angico-branco, cedro-rosa e arranha gato. Das 55 árvores relatadas em campanhas anteriores para a parcela, 9 encontram-se mortas e 28 continuam não sendo encontradas.



Figura 5-18- vista aérea da parcela 4 Md



Figura 5-19- árvore morta na parcela 4 Md



Figura 5-20- área coberta por lianas, dificultando a regeneração.



Figura 5-21-Demarcação de inicio da parcela, demonstra como parte da parcela esta coberta por

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 331
Mov. 4

	plantas mortas e lianas.

5.4.5 Parcela 5 MD

Parcela com dossel contínuo com poucas clareiras de aproximadamente 13 de altura, com presença de plantas emergentes (angico). Solo relativamente plano (declividade aprox. entre 0° e 3°). Serrapilheira espessa. Sub-bosque rico, com regeneração natural satisfatória e diversificada, com a presença de plântulas de vacum, timbó, leiteiro, esporão-de-galo, cafezeiro-do-mato, camboatá-branco, e espécies de sucessão secundária, como o cedro-rosa, angicos, canela-preta, canela-amarela, chal-chal e guabiroba. Presença de epífitas (orquídeas) realocadas por trabalho de resgate de flora. Não foram encontrados sinais da presença de gado, como ocorreu na campanha anterior. Das 72 árvores relatadas em campanhas anteriores para a parcela, 9 encontram-se mortas e 44 continuam não sendo encontradas. A queda completa e morte natural do cebolão (*Phytolacca dioica*), a maior emergente presente na parcela, com medidas de CAP = 259 e altura = 22 m, favoreceu o desenvolvimento de outras plantulas na parcela bem como na formação de novos ambientes (tocas) para a fauna silvestre local. Apesar do ponto positivo está arvore comprometeu uma parcela significativa da área impedindo correta averiguação, além disso, as plantas da área estão com demarcação deficiente, dificultando muito a correta identificação, também é recomendado remarcação da dos indíviduos da área.



Figura 5-22- vista aérea da parcela 5 Md



Figura 5-23- Individiduo de angico-branco, com demarcação precária.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 332
Mov. 4



Figura 5-24- árvore caída sobre a parcela 5 Md.



Figura 5-25- leiteiro (*Tabernaemontana catharinensis*) frutificando na parcela 5 Md.

5.4.6 Parcela 6 MD

A região foi percorrida e não foram identificadas evidências da área ou plantas marcadas. A região percorrida possuía bastante plantas exóticas (alfeneiro *Ligustrum lucidus*, limoeiro *Citrus limon* e santa-bárbara *Melia azedarach*), outro ponto relevante a ser destacado é que na região onde esta área deveria estar é dominada por pastagem de capim *Brachiaria sp*. Indicando que a área possivelmente foi removida e substituída por essa plantação de capim forrageiro, também havia evidências de acesso de gado na região como fezes e pegadas em alguns locais, descrição referente a zona onde foi realizada a busca pela parcela, declividade do solo acentuada (aprox. ondulado, entre 8° e 20°).



Figura 5-26- vista áerea da parcela 6 Md.



Figura 5-27- vista via google Earth, destaque para região de pastagem no centro.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 333
Mov. 4

5.4.7 Parcela 1 ME

Parcela com sinais claros do uso da área pelo gado, pela existência de núcleos de vegetação dentro da parcela onde ocorre 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, angico-vermelho, timbó, chal-chal, araticum, louro-pardo, camboatá-branco, guabiroba e leiteiro. Dossel descontínuo (aprox. 6m), com poucas emergentes (louro e angico-vermelho). Das 92 árvores relatadas em campanhas anteriores para a parcela, oito encontram-se mortas; 54 continuam não sendo encontradas e 17 são plantas recrutadas à parcela e adicionadas em campanhas anteriores. Vale informar que parte da mortalidade e desaparecimento de árvores no interior desta parcela deve-se a sua proximidade com a borda da calha do leito do rio, o que tem possibilitado a inundação da parcela em períodos de fortes chuvas e cheias do reservatório. As plantas que foram anteriormente recrutadas não foram encontradas, a marcação na parcela estava bastante precária sendo necessário realizar remarcação e impedindo uma correta identificação dos indíviduos.



Figura 5-28- vista aérea da parcela 1 Me



Figura 5-29- vista da parcela 1 Me, com presença de pteridófitas

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 334
Mov. 4



Figura 5-30- vista de individuos dentro da parcela 1 Me, poucos estão sinalizados



Figura 5-31- presença de lianas e sub bosque pouco estratificado em parte da parcela Me 1

5.4.8 Parcela 2 ME

Parcela em estágio inicial a médio de regeneração, com dossel contínuo (aprox. 10m) com poucas árvores emergentes. Serapilheira rala. 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, chal-chal, canela-amarela, caliandra e canela-preta. Presença de plantas exóticas (cerca de 20 indivíduos de limoeiro). Das 118 árvores relatadas em campanhas anteriores para a parcela, 18 encontram-se mortas, 57 não foram encontradas e oito são plantas recrutadas à parcela em campanhas anteriores. Nessa área a marcação dos indivíduos estava precária, além de possuir sinais claros de uso humano recente, onde diversos indivíduos foram desmatados e usados como lenha e matéria prima de barraca. Para esta campanha, não houve o registro de novos recrutamentos, por ainda não terem atingido o tamanho mínimo de inclusão desde a última vistoria realizada em 2025 (D.A.P. = 5cm e altura = 1,5m).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 335
Mov. 4

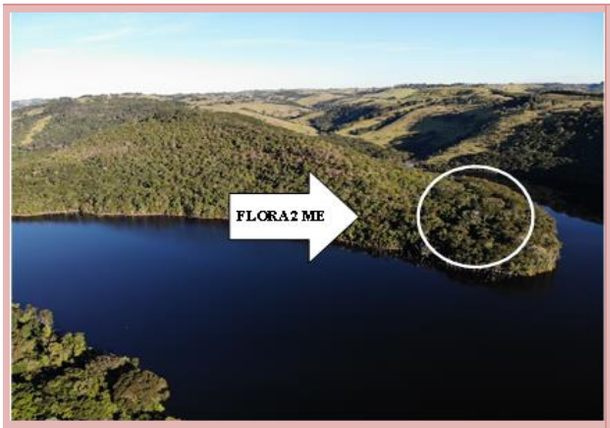


Figura 5-32- vista aérea da parcela 2 Me



Figura 5-33- Garrafas que evidenciam o uso humano na parcela



Figura 5-34- Indivíduos sinalizados usado na construção de barraca improvisada



Figura 5-35- Serrapilheira rasa, dossel continuo e baixa presença de indivíduos arbóreos

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. Na presente campanha não foi constatado o uso recente pelo gado, como havia sido constatado na campanha anterior, em função do cercamento da APP da margem esquerda realizado pelo empreendedor. 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 (aproximadamente 30 metros da margem). Solo exposto. Baixa declividade

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 336
Mov. 4

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 38 árvores relatadas em campanhas anteriores para a parcela, oito encontram-se mortas e treze continuam não sendo encontradas para esta primeira campanha de 2026. Uma ação positiva que foi inicialmente constatada na campanha anterior e concluída neste início de 2025 foi a instalação de mourões e cercamento que separam a área da APP que compõe essa parcela e a área de pastagem adjacente. Tal ação contribuirá significativamente para a regeneração natural da área nas próximas campanhas.



Figura 5-36- vista aérea da parcela 3 Me.



Figura 5-37- *Campomanesa xanthocarpa* (guabiroba), estava sem placa de identificação, marcada com etiqueta nova.



Figura 5-38- *T. catharinensis* (leiteiro) dentro da parcela, sem marcação.



Figura 5-39- vista da parcela 3 Md evidenciando dossel descontinuo e sub bosque ralo.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 337
Mov. 4

5.4.10 Parcela 4 ME

Parcela com dossel descontínuo e com presença de clareiras. Provável utilização da área pelo gado no passado distante, evidenciado pelo padrão de regeneração da área. Também constatação de uso pelo gado durante campanhas anteriores. Entretanto, para esta campanha não foi constatada a presença de gado no interior da parcela, provavelmente devido a instalação de cerca aos fundos da área onde se encontra a parcela, separando esta da área de pastagem com a presença de gado. Serrapilheira rala, com solo parcialmente exposto, sub bosque moderadamente denso em estágico de sucessão inicial a médio. Solo com baixa declividade (aprox. suave ondulado, entre 3° e 8°). Regenerantes na área: cafezeiro-do-mato, pitanga, canela-preta, camboatá-branco, camboatá-vermelho, louro, timbó, pau-óleo e araticum. Das 125 árvores relatadas em campanhas anteriores para a parcela, 13 encontram-se mortas, 69 continuam não sendo encontradas e 18 são recrutamentos à parcela.



Figura 5-40- Vista aérea da parcela 4 Me.



Figura 5-41- Individuo apenas com prego de marcação, no passado possuía Identificação.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 338
Mov. 4



Figura 5-42- Presença de lianas na parcela 4 Me.



Figura 5-43- Evidência de uso humano na parcela 4 Me.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 339
Mov. 4

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente Programa de Monitoramento da Flora permitiu uma verificação de como estava a situação de todas as parcelas que foram inicialmente demarcadas, durante a campanha, constatou-se que as parcelas 1 Md e 6 Md não foram localizadas nas marcações preestabelecidas, indicando a necessidade de remarcação dos indivíduos. A presença de gado se mostrou bastante reduzida em relação aos relatórios anteriores o que é uma medida positiva para regeneração das áreas florestais.

Em termos de pressões antrópicas, observou-se uma redução significativa da presença de gado em comparação aos monitoramentos pretéritos, fator que favorece a regeneração natural das áreas florestais. Todavia, registrou-se a incursão humana em duas parcelas da margem esquerda, evidenciando a necessidade de reforço no cercamento e na implementação de ações de Educação Ambiental. Quanto à dinâmica sucessional, três parcelas apresentaram queda de indivíduos arbóreos, encontrando-se atualmente em estágio de clareira e sucessão secundária. No panorama geral, a maioria das parcelas encontra-se em estágio médio de regeneração, com dossel contínuo e diversidade florística satisfatória. Identificou-se, contudo, uma fragilidade crítica na sinalização física: a precariedade na marcação dos indivíduos comprometeu a localização de espécimes monitorados e a correta catalogação dos recrutas de campanhas recentes, que se encontravam sem numeração.

Embora a região apresente bom estado de conservação e riqueza de espécies nativas, a continuidade do monitoramento exige medidas imediatas de manutenção. Recomenda-se a remarcação das parcelas e a reidentificação/numeração dos indivíduos pendentes, garantindo a integridade dos dados e a rastreabilidade do processo de sucessão ecológica em campanhas futuras.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 340
Mov. 4

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 341
Mov. 4

8 ANEXOS

Anexo I. Anotações de Responsabilidade Técnica.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 342
Mov. 4

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART — Nº: 07-2155/26

DADOS DO PROFISSIONAL

Nome:	PEDRO HENRIQUE FLORES DA CRUZ	**Registro CRBio:**	129610/07-S
CPF:	02811333010	**Categoria:**	BIÓLOGO(A)
E-mail:	pfloresdacruz@gmail.com	**Telefone:**	55996739107

DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Nome / Razão social:	ABG Engenharia e Meio Ambiente	**CPF / CNPJ:**	93.390.243/0001-64
Endereço:	Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804		
Bairro:	FLORESTA	**Cidade:**	PORTO ALEGRE
CEP:	90035-901	**UF:**	RS
Site / Redes sociais:		**E-mail:**	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Município(s) do trabalho:	Nova Cantu	**UF(s):**	PR
Tipo de atividade:	Prestação de Serviços	**Formato de execução da atividade:**	Atividade presencial

Atividades profissionais:

Assessoria, assistência, consultoria, aconselhamento, recomendação
Avaliação, arbitramento, relatório técnico, licenciamento, fiscalização, monitoramento e auditoria

Áreas de conhecimento:

Botânica — Ecologia

Áreas de atuação:

Meio ambiente

Detalhamento das áreas de atuação:

Certificações Ambientais — Diagnóstico, Controle e Monitoramento Ambiental — Inventário, Manejo e Conservação da Vegetação e da Flora

Forma de participação:	Equipe	**Perfil da equipe:**	Equipe Unidisciplinar
Identificação da atividade:	Estudo de Flora		
Descrição da atividade:	Execução do programa de monitoramento de flora da PCH Cantu 2 , instalada entre os municípios Nova Cantu, Roncador, Palmital e Laranjal- PR.		
Valor do contrato/salário	Valor não informado	**Total de horas / carga horária mensal**	120
Data de início:	08 / 04 / 2026	**Data prevista para o término:**	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

gov.br Documento assinado digitalmente
PEDRO HENRIQUE FLORES DA CRUZ
Data: 10/04/2026 11:57:52-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Assinatura Digital do(a) Profissional
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

ALEXANDRE BUGIN:39094839091
Assinado de forma digital por ALEXANDRE BUGIN:39094839091
Dados: 2026.04.23 17:33:06 -03'00'

Assinatura Digital do(a) Requisitante
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

Solicitação de baixa:

Motivo:

Término da Atividade:

Assinatura Digital do(a) Profissional
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

Assinatura Digital do(a) Requisitante
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

Autenticação da ART
Use seu celular para escanear o QR Code e validar a ART eletronicamente.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 343
Mov. 4

Anexo D – Relatório do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 344
Mov. 4

PCH CANTÚ 2

RELATÓRIO DA CAMPANHA DO PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS)

Maio | 2026

Empreendedor:

BRENNAND energia

Elaboração:

abg engenharia e meio ambiente

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 345
Mov. 4

APRESENTAÇÃO

A PCH Cantú 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 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 2026 pela equipe da ABG Engenharia e Meio Ambiente. O empreendimento encontra-se sob a Licença de Operação nº 33945/2015/IAP.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 346
Mov. 4

SUMÁRIO

1 INDENTIFICÇÃO E DOCUMENTAÇÃO 4
1.1 Dados do empreendedor 4
1.2 Identificação da empresa consultora 4
1.3 Equipe técnica 4
2 INTRODUÇÃO 5
3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 5
4 OBJETIVOS 5
4.1 Objetivo Geral 5
4.2 Objetivos Específicos 5
5 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 6
5.1 Resultados 6
5.2 Registros Fotográficos 8
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 12
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 13
8 ANEXOS 14

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 347
Mov. 4

1 INDENTIFICÇÃO 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

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	Formação	Registro Profissional	Responsabilidade
Alexandre Bugin	Engenheiro Agrônomo	CREA/RS 048191	Coordenação Geral
Paulo Ervin Stüker	Engenheiro Florestal	CREA/RS 200192	Equipe Técnica
Marina Paiva	Engenheira Ambiental	CREA 2220952967	Gestão de Projeto

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 348
Mov. 4

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 2026, 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 Cantu, 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.

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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 349
Mov. 4

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 ABNT NBR 10004-1/2024 em resíduos Classe 1 (perigosos) e Classe 2 (não perigosos). Os resíduos Classe 1 (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. Já os resíduos Classe II, devem ter sua destinação e acondicionamento realizados conforme a NBR 11.174 da ABNT, que dispõe sobre resíduos dessa categoria.

5.1 Resultados

O empreendimento dispõe de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) que apresenta, de forma sistematizada, a caracterização dos resíduos gerados, bem como seus procedimentos de segregação, acondicionamento, armazenamento temporário e destinação final ambientalmente adequada. A vistoria do primeiro semestre do ano de 2026 foi realizada no dia 7 do mês de maio, com o objetivo de averiguar o cumprimento do referido plano.

A PCH Cantú 2 conta com uma Central Temporária de Armazenamento de Resíduos (CTAR), destinada à triagem, segregação e estocagem de diferentes tipologias de resíduos até sua remoção para tratamento ou disposição adequada (Foto 5-2). A CTAR conta com uma baia para armazenamento de papel (Foto 5-3), uma para metal (Foto 5-4), uma para plástico (Foto 5-5), e duas baias para resíduos perigosos (Foto 5-6 e Foto 5-7).

As baias destinadas ao armazenamento de resíduos perigosos possuem também acondicionamento de produto químico. Salienta-se que muitas embalagens não possuem identificação (Foto 5-7) e não foi observado a presença de Ficha de Dados de Segurança (FDS) dos produtos químicos presente no local. Ressalta-se que a baia possui bacia de contenção, sendo importante atentar para a capacidade do local. A bacia deve ter capacidade, no mínimo, 10% do volume total dos tambores e galões ou o volume do maior recipiente armazenado.

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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 350
Mov. 4

da PCH (transbordo), até o momento do recolhimento e destinação final.

A PCH Cantú 2 conta com coletores seletivos para o descarte segregado de resíduos Classe 2 na área externa do escritório sede da PCH (Foto 5-9). Inicialmente, esses recipientes seguem o padrão de cores da Resolução CONAMA nº 275/2001: azul (papel), amarelo (metal), vermelho (plástico) e cinza (não reciclável).

Diante disso, ressalta-se a importância de manter a correta identificação, segregação e armazenamento dos resíduos, conforme previsto no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Essa prática é fundamental para garantir a conformidade com a legislação ambiental vigente e consolidar as boas práticas de gestão ambiental do empreendimento.

Os resíduos Classe I são provenientes das atividades de manutenção de equipamentos e maquinários, sendo compostos, em sua maior parte, de óleos e graxas, estopas sujas com óleo, óleos usados e embalagens de diferentes tipos de produtos, além de outros resíduos em menor quantidade, armazenados em tambores para utilização diária durante as atividades da usina. As estopas sujas com óleos são dispostas na central de armazenamento de resíduos até que seja acumulada a quantidade necessária para a devida destinação (Foto 5-10). 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. A última movimentação de resíduos por parte do empreendimento ocorreu em junho de 2024 não tendo havido necessidade de novas movimentações até o presente momento.

Foi observada a presença de produtos de corrosão (zinabre) nos terminais de algumas baterias (Foto 5-11). Não foram constatadas evidências de vazamento ou acúmulo de líquidos na área inspecionada. Recomenda-se a limpeza dos terminais e a manutenção preventiva do banco de baterias.

O Sistema Separador de Água e Óleo continua em funcionamento normalmente (Foto 5-12). O sistema recebe manutenção periódica, de acordo com informações do técnico responsável.

Os tonéis localizados nas unidades geradoras estão acondicionados de forma correta sobre bacias de contenção (Foto 5-13). Constatou-se ainda a presença de extintores de incêndio em perfeitas condições operacionais, distribuídos estrategicamente em áreas internas e externas da Casa de Força (Foto 5-14 e Foto 5-15).

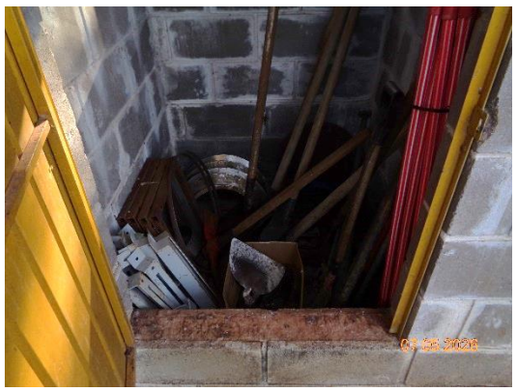
A PCH Cantú 2 está executando obras no vertedouro conforme verificado na Foto 5-16.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 351
Mov. 4

5.2 Registros Fotográficos

	
Foto 5-1. Vista da tomada d'água e da casa de força da PCH Cantú 2.	Foto 5-2. Vista da Central Temporária de Armazenamento de Resíduos (CTAR).

	
Foto 5-3. Detalhe da baia de armazenamento de papel.	Foto 5-4. Detalhe da baia de armazenamento de metal e ferramentas em uso na PCH Cantú 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 352
Mov. 4

	
Foto 5-5. Detalhe da baia de armazenamento de plástico.	Foto 5-6. Detalhe de umas das baias de resíduo perigoso com pulverizador costal, embalagens de herbicidas e outras embalagens.

	
Foto 5-7. Detalhe da outra baia de resíduo perigoso com armazenamento de produtos quimicos em uso.	Foto 5-8. Detalhe da baia de resíduo perigoso com armazenamento de produtos quimicos com bacia de contenção.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 353
Mov. 4

	
Foto 5-9. Vista dos coletores para diferentes tipos de resíduos na área externa do escritório da PCH.	Foto 5-10. Detalhe do armazenamento de estopas sujas para descarte no CTAR.
	
Foto 5-11. Vista da sala de bateria.	Foto 5-12. Sistema separador água e óleo (CSAO) na área externa da casa de força.
	
Foto 5-13. Tonéis acondicionados sobre	Foto 5-14. Disposição de um extintor na área

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 354
Mov. 4

bacia de contenção.	externa da casa de força da PCH Cantú 2.

	
Foto 5-15. Disposição de extintores na área interna da casa de força da PCH Cantú 2	Foto 5-16. Obra no vertedouro da PCH Cantú 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 355
Mov. 4

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas observações feitas in loco e a partir da análise dos resultados obtidos na vistoria realizada no primeiro semestre de 2026, foi possível verificar que o empreendimento continua sendo mantido, de forma geral, em boas condições organizacionais nas questões relacionadas a gestão de resíduos sólidos. A fim de aprimorar a gestão dos resíduos, recomenda-se a identificação de todos os resíduos armazenados e de acondicionamento dos resíduos na área da PCH Cantú 2.

No que tange aos produtos químicos, é indispensável a rotulagem clara dos recipientes com a especificação de seu conteúdo. Além disso, aponta-se a necessidade de remoção e adequação dos equipamentos, ferramentas e produtos armazenados de forma irregular no sanitário ativo da casa de força.

Cabe destacar que para a manutenção e melhoria da qualidade do serviço, deve ser dado continuidade às questões de aprimoramento dos processos, realizando treinamentos com a equipe interna de operação do empreendimento, visando à formação e sensibilização da equipe de responsáveis pela operação do empreendimento quanto a presente temática, com vistas ao aperfeiçoamento contínuo das atividades da PCH Cantú 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 356
Mov. 4

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10004-1: **Resíduos sólidos — Classificação - Parte 1: Requisitos de classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10004-2: **Resíduos sólidos — Classificação - Parte 2: Sistema Geral de Classificação de Resíduos (SGCR)**. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 17100-1: **Gerenciamento de resíduos - Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2010.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 275, de 19 de junho de 2001. **Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.** Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2001.

Alexandre Bugin
Sócio-diretor
CREA/RS 048191

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 357
Mov. 4

8 ANEXOS

ANEXO I. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

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. 358
Mov. 4

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 data

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 359
Mov. 4

Anexo E – Relatório do Programa de Monitoramento do Lençol Freático e Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água para o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**



PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 360
Mov. 4

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

Maio de 2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 361
Mov. 4

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 maio de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 362
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 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 10
3.1.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS 11
3.2 MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO 16
3.2.1 POÇOS DE MONITORAMENTO 16
3.2.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA, PRESERVAÇÃO E ANÁLISE 18
3.2.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS 20
4 RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 21
4.1 PARÂMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS 30
4.1.1 TEMPERATURA DA ÁGUA E DO AR 30
4.1.2 OXIGÊNIO DISSOLVIDO 31
4.1.3 SÓLIDOS DISSOLVIDOS, SÓLIDOS SUSPENSOS E SÓLIDOS TOTAIS 33
4.1.4 POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (PH) 36
4.1.5 CONDUTIVIDADE ELÉTRICA 38
4.1.6 ALCALINIDADE TOTAL E DUREZA TOTAL 39
4.1.7 CÁLCIO, MAGNÉSIO E SÍLICA 42
4.1.8 CLORETOS E SULFATOS 46
4.1.9 TURBIDEZ 49
4.1.10 DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO) E DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (DQO) 50
4.1.11 FÓSFORO TOTAL 53
4.1.12 SÉRIE DO NITROGÊNIO 55

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 363
Mov. 4

4.1.13 METAIS 61
4.1.14 COMPOSTOS ORGANOCLORADOS E COMPOSTOS ORGANOFOSFORADOS 65
4.1.15 FENÓIS TOTAIS 66
4.1.16 ÓLEOS E GRAXAS 66
4.1.17 COLIFORMES TERMOTOLERANTES E TOTAIS 67
4.1.18 CLOROFILA A 69
4.2 COMUNIDADES AQUÁTICAS 70
4.2.1 FITOPLÂNCTON 70
4.2.1 ZOOPLÂNCTON 79
4.2.2 MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS 84
4.3 ÍNDICES DE QUALIDADE 87
4.3.1 IQA 87
4.3.2 IQAR 88
4.3.3 IET 89
4.4 CONCLUSÕES 91
5 RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA DO LENÇOL FREÁTICO 93
5.1 CONCLUSÕES 100
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 103
7 ANEXOS 105

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 364
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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 365
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 RS 48.191
Ana Alice John	Engenheira Química	CREA RS 159.327
Freitag Laboratórios	Coleta e Análise de Água	CRQ/SC 4.653 CRF/SC 10.876
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 366
Mov. 4

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 e subterrâneas na área de influência do empreendimento, com ênfase na campanha realizada em maio de 2026, correspondente à amostragem mais recente considerada neste relatório. 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 maio de 2026, estabelecendo, quando pertinente, comparações com os padrões de qualidade definidos na Resolução Conama n° 357/05 (BRASIL, 2005). Ao final deste documento são apresentados os laudos referentes à campanha de maio de 2026.

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 maio de 2026;
- Realizar a análise interpretativa dos resultados;
- Classificar as estações de amostragem de água superficial de acordo com a Resolução Conama Nº 357/05;

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 367
Mov. 4

- 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.
- **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.
- **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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 368
Mov. 4

- **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.
- **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.



Figura 3-1. Localização das estações de monitoramento limnológico e de águas superficiais.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 369
Mov. 4

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
Nitrito	mg/L	0,006	SMWW, 23ª ed., 4500 NO2- B

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 370
Mov. 4

Parâmetros	Unidade	LQ	Metodologia Analítica
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 maio de 2026 são apresentados em tabelas e gráficos cumulativos e comparados com os limites estabelecidos pela Resolução Conama n° 357/05 para corpos d'água de Classe 2. Adicionalmente, são apresentados os resultados dos índices IQA, IQAR e IET constantes no banco de dados da campanha, sem recálculo neste relatório.

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.

No cálculo deste índice são consideradas as seguintes variáveis físicas e químicas: saturação de oxigênio dissolvido (%Sat.OD), potencial hidrogeniônico (pH), demanda

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 371
Mov. 4

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

3.1.2.2 Índice de Qualidade de Água de Reservatórios – IQAR

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 372
Mov. 4

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, ocasionalmente com desenvolvimento maciço de populações de algas,

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 373
Mov. 4

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
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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 374
Mov. 4

Variáveis	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V	Classe VI
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:

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 $\mu g.L^{-1}$;
CL: concentração de clorofila medida à superfície da água, em $\mu g.L^{-1}$;
ln: logaritmo natural.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 375
Mov. 4

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 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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 376
Mov. 4

- **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.
- **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.
- **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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 377
Mov. 4



Figura 3-2. Localização das estações de monitoramento limnológico e de águas superficiais.

3.2.2 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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 378
Mov. 4

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
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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 379
Mov. 4

Parâmetros	Unidade	LQ	Metodologia Analítica
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

3.2.3 Análise dos Resultados

Os resultados da campanha realizada em maio de 2026 são apresentados em tabela e comparados com os limites estabelecidos pela Resolução Conama n° 396/08, considerando como uso preponderante o consumo humano, e com o padrão de potabilidade constante na Portaria n° 888/21 do Ministério da Saúde.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 380
Mov. 4

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 entre o Quadro 4-1 e o

Quadro 4-5. Os laudos laboratoriais da campanha de maio de 2026 são apresentados no Anexo II.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 381
Mov. 4

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	NMP/100mL	70	10	70	120	60	40	120	110	150	40	≤1000
Coliformes Totais	NMP/100mL	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	mg/L	32,5	32,0	32,6	31,4	41,6	34,2	33,7	35,0	34,9	35,9	≤500

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 382
Mov. 4

Parâmetros		nov/21					abr/22					Classe 2
		MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	Conama 357/05
Totais												
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	-
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	NMP/100mL	710	250	310	350	480	30	20	10	<1,0	50	≤1000
Coliformes Totais	NMP/100mL	3400	540	670	610	970	260	680	110	<1,0	610	-

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 383
Mov. 4

Parâmetros		set/22					jan/23					Classe 2
		MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	Conama 357/05
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(*)
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	--	--	--	-

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 384
Mov. 4

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 março de 2024, 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					mar/24					Classe 2 Conama 357/05
		MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	
Alcalinidade Total	mg/L	15,2	38	26	35,8	34,7	40,1	46,1	46,1	37,9	47	-
Cádmio Total	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0006	<0,0007	<0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	≤0,001
Cálcio Total	mg/L	<0,059	<0,059	4,017	5,292	5,531	9,913	9,717	11,057	8,78	11,822	-
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	0,276	1,562	0,823	1,64	3,065	2,446	9,465	1,452	1,979	1,593	≤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	0,013	< 0,007	< 0,007	≤0,009
C. Termotolerantes	NMP/100mL	10	120	60	100	40	<1,0	10	<1,0	<1,0	<1,0	≤1000
Coliformes Totais	NMP/100mL	910	970	810	420	470	<1,0	310	420	<1,0	72	-
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	112,90	111,75	112,00	118,60	109,00	123,90	127,90	121,40	130,40	140,10	-
Cromo Total	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	< 0,005	0,006	0,012	0,007	<0,005	≤0,05
DBO	mg/L	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	3,3	<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	9,851	25,537	18,455	24,341	25,461	59,019	40,61	44,425	35,087	46,174	-
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	49	15	14	10	29	65	60	44	55	31	-
Fósforo Total	mg/L	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	0,024	0,084	0,024	<0,013	Vide(*)
Magnésio Total	mg/L	1,221	2,845	2,046	2,702	2,829	4,706	5,066	5,282	4,143	5,29	-
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	<0,050	1,330	0,576	1,355	1,372	0,682	0,421	0,33	0,266	0,202	≤10,0mgN/L
Nitrito	mg/L	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	≤1,0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<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	<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	6,22	6,11	6,45	6,29	6,36	7,19	7,41	7,41	7,31	7,41	≥5
pH	-	6,75	6,41	6,62	6,55	6,72	7,7	7,99	7,91	7,74	7,83	entre 6,0 e 9,0
Sílica Total	mg/L	9,783	17,078	12,961	18,172	20,339	21,743	25,721	28,303	18,946	21,71	-
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	16,5	37,4	28,8	38,8	37,9	33,4	36,8	38,9	34,0	40,8	≤500

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 385
Mov. 4

Parâmetros		set/23					mar/24					Classe 2 Conama 357/05
		MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	-
Sólidos Totais	mg/L	<43	88	65	52	93	<43	72	85	<43	78	-
Sulfato	mg/L	2,2	0,4	1,1	0,39	0,32	0,2	0,4	0,3	0,15	0,76	≤250
Temperatura Ambiente	°C	25,0	26,0	26,0	26,0	27,0	29,9	29,8	28,0	28,1	28,3	-
Temperatura da Amostra	°C	25,72	26,16	25,8	26,11	25,9	24,6	24,9	24,9	24,7	24,1	-
Transparência	m	0,9	0,9	0,4	0,3	0,3	0,70	0,65	0,30	0,30	0,70	-
Turbidez	NTU	1,3	12,1	7,2	14,6	14,6	1,4	2,4	4,9	1,7	1,7	≤100
Zooplâncton	org/m³	<1	1070	1400	550	140	4189	<1	158	1643	947	-
IQA		86,0	77,0	80,2	77,4	78,8	90,0	85,7	87,8	90,0	89,9	-
IET		39,7	45,2	39,7	39,7	39,7	39,7	47,0	40,2	39,9	39,7	-
IQAR		-	2,47	-	-	-		-	2,47	-	-	-

Quadro 4-4. Resumo dos resultados do monitoramento da qualidade das águas superficiais na área de influência da PCH Cantu 2 em setembro de 2024 e março de 2025 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/24					mar/25					Classe 2 Conama 357/05
		MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	
Alcalinidade Total	mg/L	32,5	31,4	35,4	33,1	35,4	33,4	33,6	36,5	20,1	36,3	-
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	7,728	8,376	7,125	7,278	6,859	7,532	8,358	8,526	7,66	7,533	-
Chumbo Total	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤0,01
Cloretos	mg/L	3,175	4,577	2,897	3,144	3,367	1,61	2,571	1,527	3,269	2,466	≤250
Clorofila-a	µg/L	<0,27	26,7	<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	NMP/100mL	120	160	20	200	180	88	54	44	66	<1,0	≤1000
Coliformes Totais	NMP/100mL	1500	1700	200	2300	6000	110	90	88	110	71	-
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	111,4	131,4	69,6	68,9	129,8	175	169	165	165	170	-
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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 386
Mov. 4

Parâmetros		set/24					mar/25					Classe 2 Conama 357/05
		MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	
DQO	mg/L	50	50	50	50	50	<50	<50	<50	<50	<50	-
Dureza Total	mg/L	34,228	34,301	31,001	30,355	30,861	36,981	36,702	37,344	37,636	37,605	-
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	113	35	10	<1	69	<1	<1	204	<1	<1	-
Fósforo Total	mg/L	0,013	0,093	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	0,049	0,044	<0,013	0,018	Vide(*)
Magnésio Total	mg/L	3,012	3,28	3,262	3,012	3,389	3,515	3,966	4,02	3,581	3,76	-
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	0,011	8,519	0,494	0,783	0,872	0,471	0,548	0,393	0,533	0,099	≤10,0mgN/L
Nitrito	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,007	0,006	<0,006	0,008	≤1,0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	<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	8,91	7,45	8,61	8,6	8,91	7,45	8,15	6,92	8,12	7,8	≥5
pH	-	6,59	6,71	6,63	6,71	6,71	7,15	7,18	7,05	7,03	7,13	entre 6,0 e 9,0
Sílica Total	mg/L	8,344	7,299	6,036	8,344	7,048	20,33	22,889	22,551	19,943	19,4	-
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	33,8	33,7	34,5	36	34,4	≤500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	30	30	30	30	30	<30	<30	<30	<30	<30	-
Sólidos Totais	mg/L	43	43	43	43	43	60	55	50	50	<43	-
Sulfato	mg/L	1,247	6,982	0,646	0,594	1,416	0,236	0,934	0,239	0,728	0,702	≤250
Temperatura Ambiente	°C	26,1	25,8	22,8	24,5	26,1	26	26	26	26	26	-
Temperatura da Amostra	°C	32,6	32,3	31,3	31,4	32,5	23,14	24,12	23,15	24,12	23,75	-
Transparência	m	1,1	1,1	0,4	0,4	1	1,2	1	0,4	0,4	1,2	-
Turbidez	NTU	36,2	2,7	4,4	5,3	17,3	10,5	7,6	5,8	6,3	8,5	≤100
Zooplâncton	org/m³	1	<1	100	74	<1	<1	40	<1	<1	<1	-
IQA		76,5	76,5	74,8	84,1	78,9	79,8	81,5	81,4	81,1	88,5	-
IET		39,7	51,1	39,7	39,7	39,7	39,7	49,2	40,0	39,7	39,8	-
IQAR		-	2,90	--	-	-	-	2,83	-	-	-	-

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 387
Mov. 4

Quadro 4-5. Resumo dos resultados do monitoramento da qualidade das águas superficiais na área de influência da PCH Cantu 2 em setembro de 2025 e maio de 2026 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/25					mai/26					Classe 2
		MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	Conama 357/05
Alcalinidade Total	mg/L	41,7	40,6	45,5	38,9	41,4	28,5	30,2	34,7	36,2	28,5	-
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	8,174	9,865	7,82	8,232	8,272	7,27	6,896	7,155	6,77	6,662	-
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	1,403	41,248	8,269	1,406	2,061	1,67	1,893	1,971	1,422	1,593	≤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	<0,005	0,0093	<0,005	<0,005	<0,005	≤0,009
C. Termotolerantes	NMP/100mL	1300	100	80	200	640	2000	1000	14000	2500	890	≤1000
Coliformes Totais	NMP/100mL	1400	1500	130	200	800	2000	1700	14000	2500	1400	-
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	167,4	169,4	165,9	164,1	166,4	174,9	178,4	176,8	189,4	183,1	-
Cromo Total	mg/L	0,008	0,007	0,007	0,007	0,006	0,0074	0,0066	0,0086	0,0092	0,0132	≤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	<20	<20	<20	<20	<20	-
Dureza Total	mg/L	36,456	40,466	35,121	36,113	36,533	31,384	155,823	160,096	30,098	150,633	-
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	34	44	38	34	32	91	363	0	30	60	-
Fósforo Total	mg/L	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	0,03	0,042	0,045	0,032	0,047	Vide(*)
Magnésio Total	mg/L	3,942	3,891	3,833	3,824	3,901	3,473	3,4141	3,4646	3,2319	3,304	-
Níquel Total	mg/L	0,007	0,01	<0,007	<0,007	<0,007	<0,005	<0,005	0,005	0,005	<0,005	≤0,025
Nitrato	mg/L	0,493	12,243	0,612	0,486	0,609	0,925	0,986	0,897	0,818	0,902	≤10,0mgN/L
Nitrito	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	≤1,0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,6	<0,3	1,0	0,4	0,3	<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	<2	<2	<2	<2	-
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	6,99	7,10	7,10	7,00	7,50	7,29	7,54	7,80	7,32	≥5
pH	-	7,70	7,68	7,68	7,49	7,68	7,91	7,78	7,79	7,71	7,74	entre 6,0 e 9,0

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 388
Mov. 4

Parâmetros		set/25					mai/26					Classe 2
		MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	Conama 357/05
Sílica Total	mg/L	24,320	23,286	19,032	19,814	22,620	25,430	26,594	24,091	24,577	24,835	-
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	36,9	37,1	36,8	36,5	36,7	33,6	33,2	33,5	33,5	33,7	≤500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	-
Sólidos Totais	mg/L	92	60	77	90	<43	45	97	<43	65	50	-
Sulfato	mg/L	0,584	14,452	0,49	0,252	0,328	0,606	1,766	0,644	0,524	0,676	≤250
Temperatura Ambiente	°C	21,4	21,1	20,6	20,6	21	18,6	18,1	17,5	17,4	18,2	-
Temperatura da Amostra	°C	21,9	20,4	19,9	20,4	19,9	15,8	15,9	15,4	15,3	15,9	-
Transparência	m	1	0,9	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	-
Turbidez	NTU	6,3	10,5	4,2	4,5	5,4	<0,5	<0,5	<0,5	26,9	<0,5	≤100
Zooplâncton	org/m³	<1	50	<1	50	<1	50	0	0	50	0	-
IQA		72,3	72,8	80	78,2	74,4	69,4	72,4	48,4	65,2	72,6	-
IET		39,7	45,2	39,7	39,7	39,7	39,9	48,7	40,0	40,0	40,1	-
IQAR		-	2,88	-	-	-	-	2,84	-	-	-	-

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 389
Mov. 4

4.1 Parâmetros Físicos, Químicos e Microbiológicos

4.1.1 Temperatura da Água e do Ar

Na campanha de maio de 2026, a temperatura da água variou entre 15,3 °C, no ponto JUS, e 15,9 °C, nos pontos RES e RBCO. A temperatura do ar variou entre 17,4 °C e 18,6 °C. Os resultados são compatíveis com as condições sazonais do período e não indicam variações anômalas ou sinais de poluição térmica.

A resolução Conama nº 357/05 não estabelece limites para temperatura.



Figura 4-1. Variação da temperatura da água ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 390
Mov. 4



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 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 maio de 2026, as concentrações de oxigênio dissolvido variaram entre 7,29 mg/L, no ponto RES, e 7,80 mg/L, no ponto JUS. Todos os resultados foram superiores ao limite

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 391
Mov. 4

mínimo de 5 mg/L estabelecido para águas doces de Classe 2, indicando condições adequadas de oxigenação nos pontos monitorados.

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.



Figura 4-3. Variação de oxigenio dissolvido ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 392
Mov. 4

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 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 demonstra baixas concentrações, com valores de até 38,9 mg/L (TVR em mar/24). No rio Branco (RBCO) verifica-se concentração sutilmente mais elevada (41,6 mg/L em nov/21 e set/22). Na presente campanha (mai/26), o parâmetro variou entre 33,2 mg/L e 33,7 mg/L (RES e RBCO, 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, e <30 mg/L a partir de set/24. A variação dos resultados ao longo do trecho de monitoramento é demonstrada na Figura 4-5.

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 mai/26, o

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 393
Mov. 4

parâmetro apresentou concentrações de até 97 mg/L (RES). A variação dos resultados ao longo do trecho de monitoramento é demonstrada na Figura 4-6.

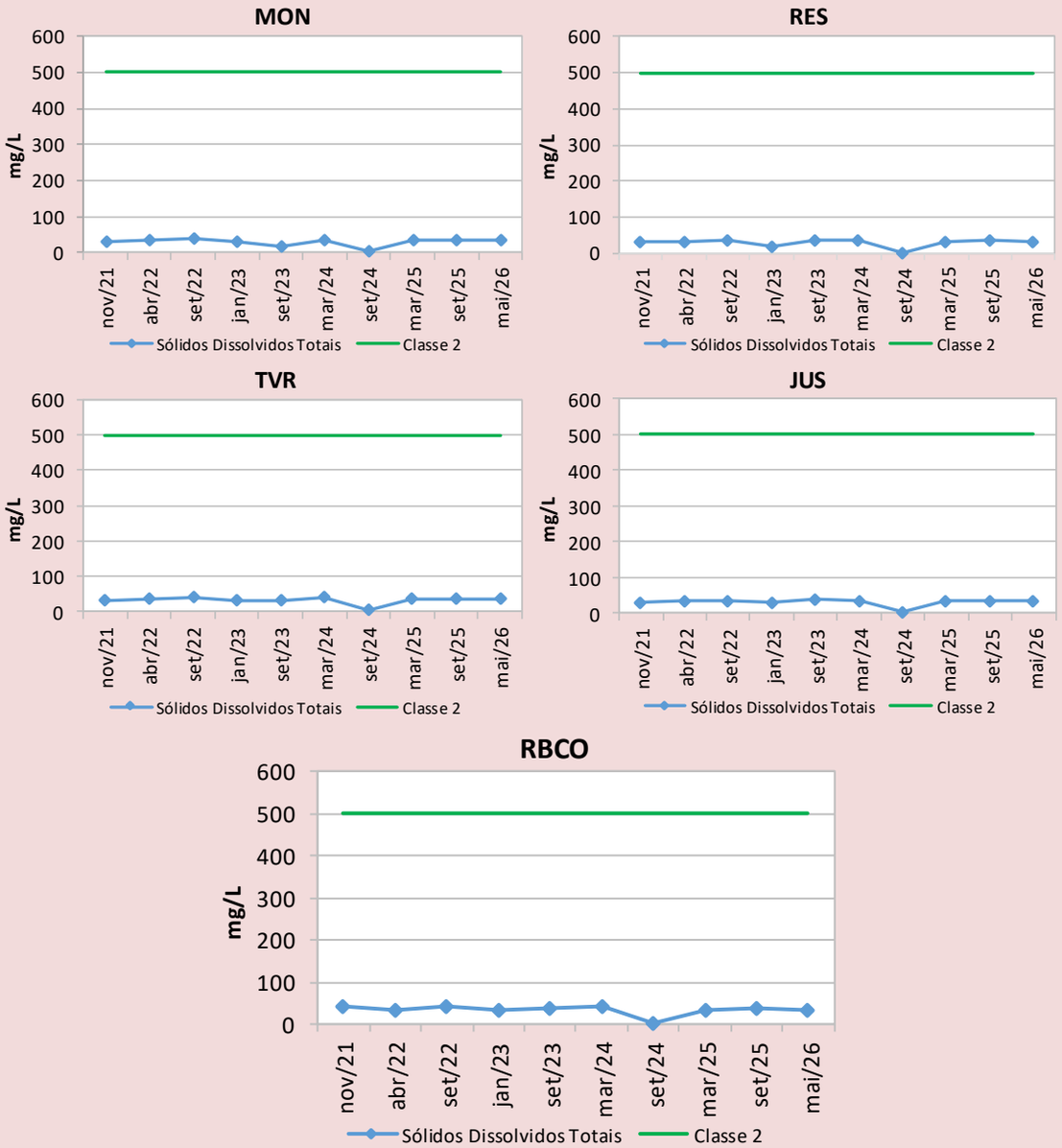


Figura 4-4. Variação de sólidos dissolvidos totais ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 394
Mov. 4

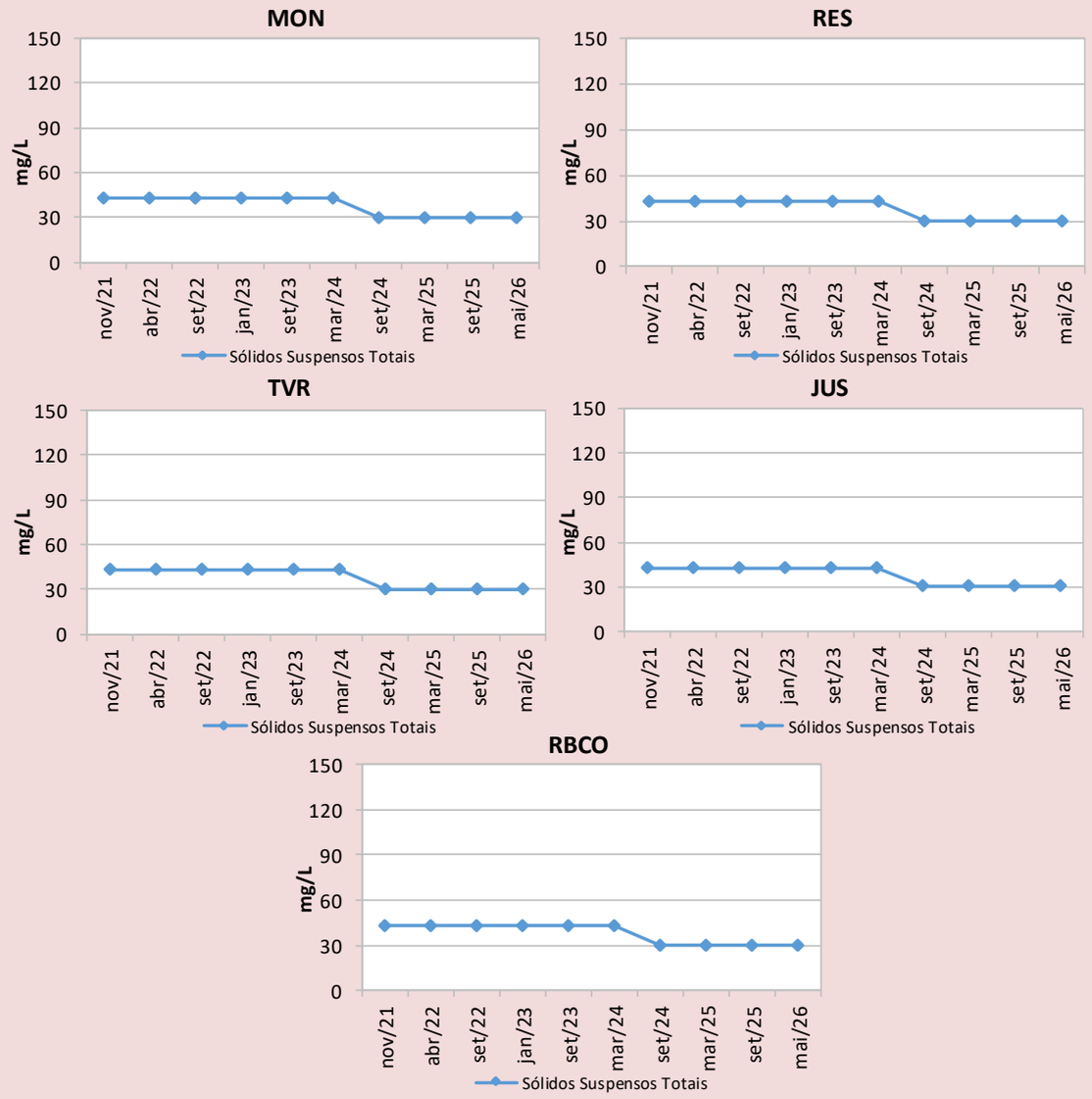


Figura 4-5. Variação de sólidos suspensos totais ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 395
Mov. 4



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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

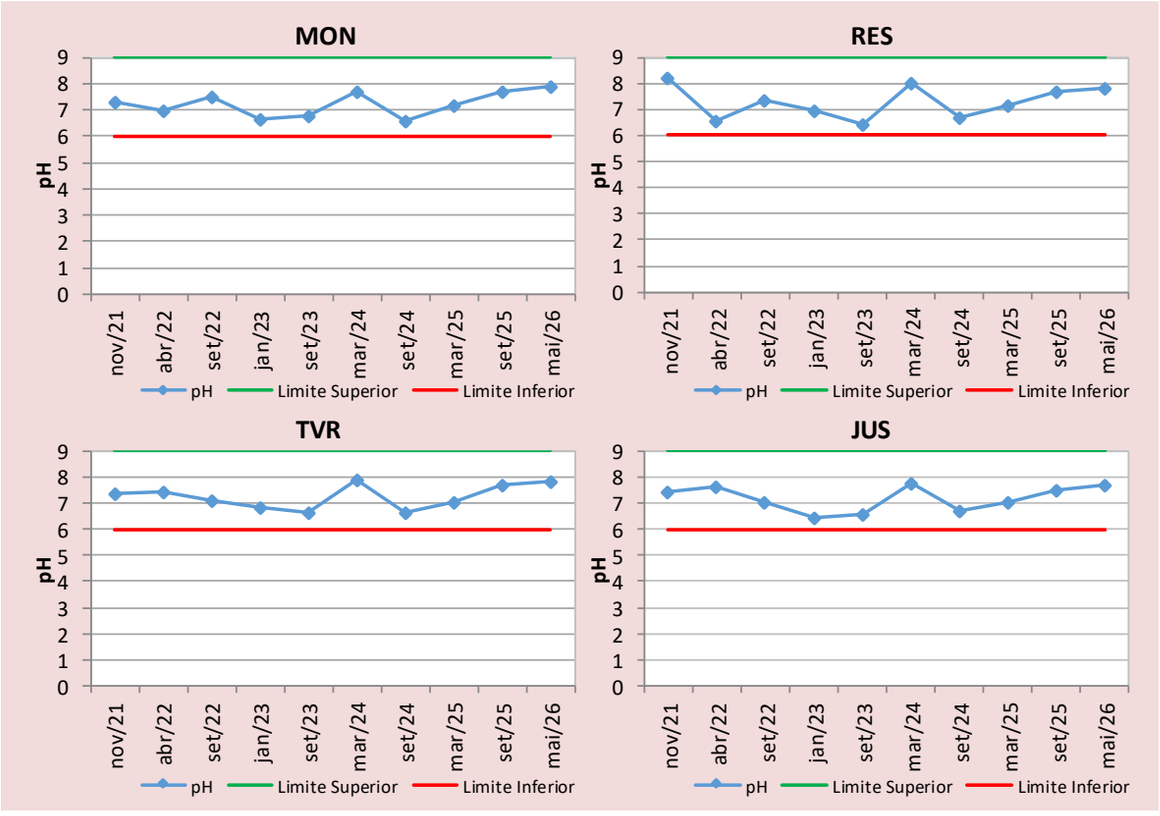
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 396
Mov. 4

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 de pH entre 6 e 9 para águas doces de Classe 2. Em maio de 2026, os resultados variaram entre 7,71, no ponto JUS, e 7,91, no ponto MON.

De maneira geral verifica-se tendência de valores ligeiramente alcalinos (superiores a 7,0), embora comportamento ligeiramente ácido (inferior a 7,0) tenha sido observado em abr/22 nos pontos MON, RES e RBCO, e em todo o trecho nas campanhas de set/23 e set/24.

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 397
Mov. 4

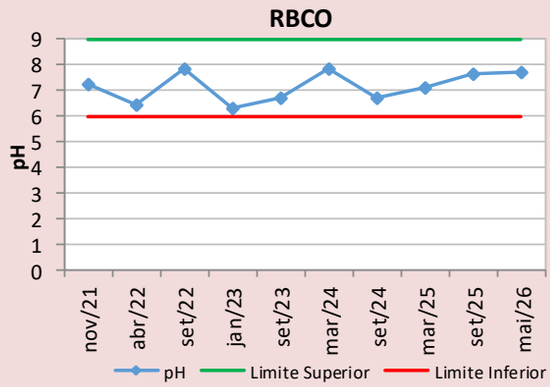


Figura 4-7. Variação de pH ao longo do trecho de monitoramento.

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.

Em maio de 2026, a condutividade elétrica variou entre 174,9 µS/cm, no ponto MON, e 189,4 µS/cm, no ponto JUS. Os resultados mantêm a tendência de valores mais elevados observada nas campanhas recentes, de forma relativamente homogênea ao longo do trecho monitorado.

Historicamente, nota-se que os resultados desta campanha mantiveram a tendência de incremento de condutividade, já no ponto a montante (MON), sugerindo que o aumento da condutividade está relacionado à qualidade da água que aflui ao sistema, refletindo um maior aporte de íons dissolvidos de fontes difusas na bacia hidrográfica, como atividades agrícolas e efluentes domésticos.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 398
Mov. 4



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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 399
Mov. 4

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 nº 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).

Na campanha de maio de 2026, a alcalinidade total variou entre 28,5 mg/L, nos pontos MON e RBCO, e 36,2 mg/L, no ponto JUS. Os valores permanecem compatíveis com águas de baixa a moderada capacidade de neutralização.

Quanto à dureza total, foram registrados 30,098 mg/L no ponto JUS e 31,384 mg/L no ponto MON, enquanto RES, TVR e RBCO apresentaram valores entre 150,633 mg/L e 160,096 mg/L.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 400
Mov. 4



Figura 4-9. Variação de alcalinidade ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 401
Mov. 4

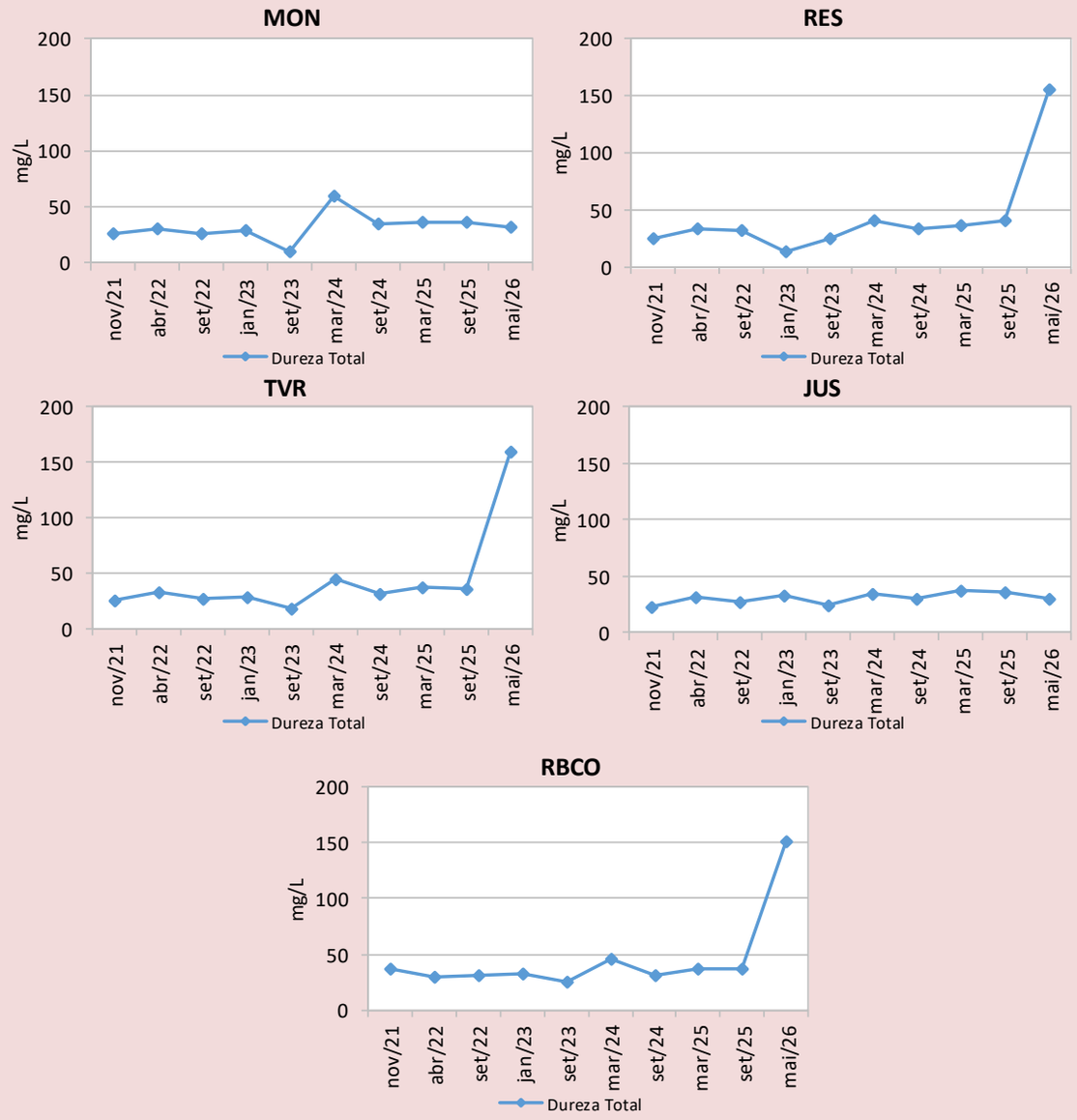


Figura 4-10. Variação de dureza ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.7 Cálcio, Magnésio e Sílica

A Resolução Conama nº 357/05 não estabelece limites para os elementos cálcio, magnésio e sílica total.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 402
Mov. 4

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. 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 maio de 2026, os valores de cálcio variaram entre 6,66 mg/L (RBCO) e 7,27 mg/L (MON), enquanto o magnésio variou de 3,23 mg/L (JUS) a 3,47 mg/L (MON). A sílica seguiu um padrão semelhante, com valores oscilando entre 24,09 mg/L (TVR) e 26,59 mg/L (RES).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 403
Mov. 4

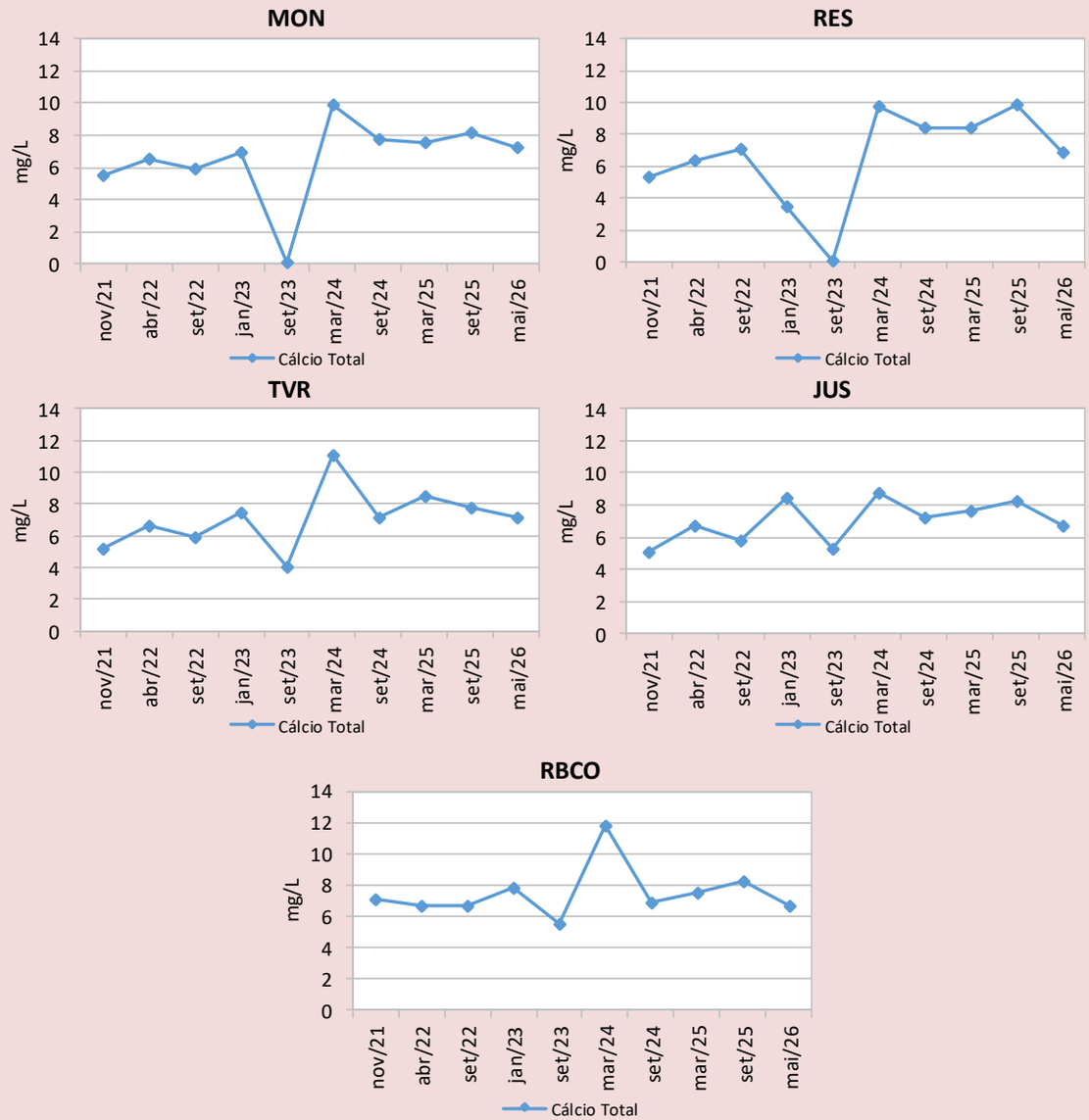


Figura 4-11. Variação de cálcio ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 404
Mov. 4

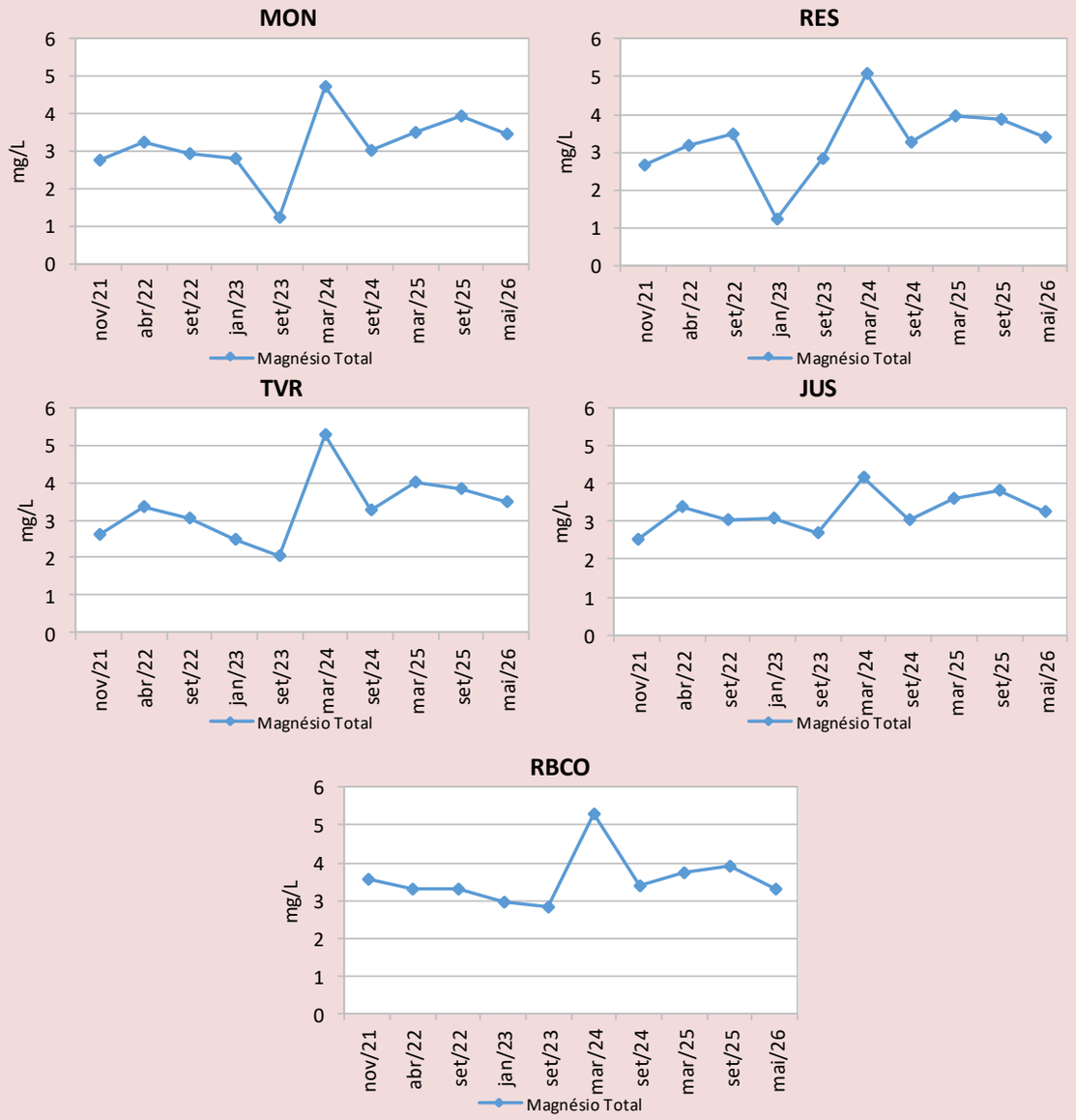


Figura 4-12. Variação de magnésio ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 405
Mov. 4

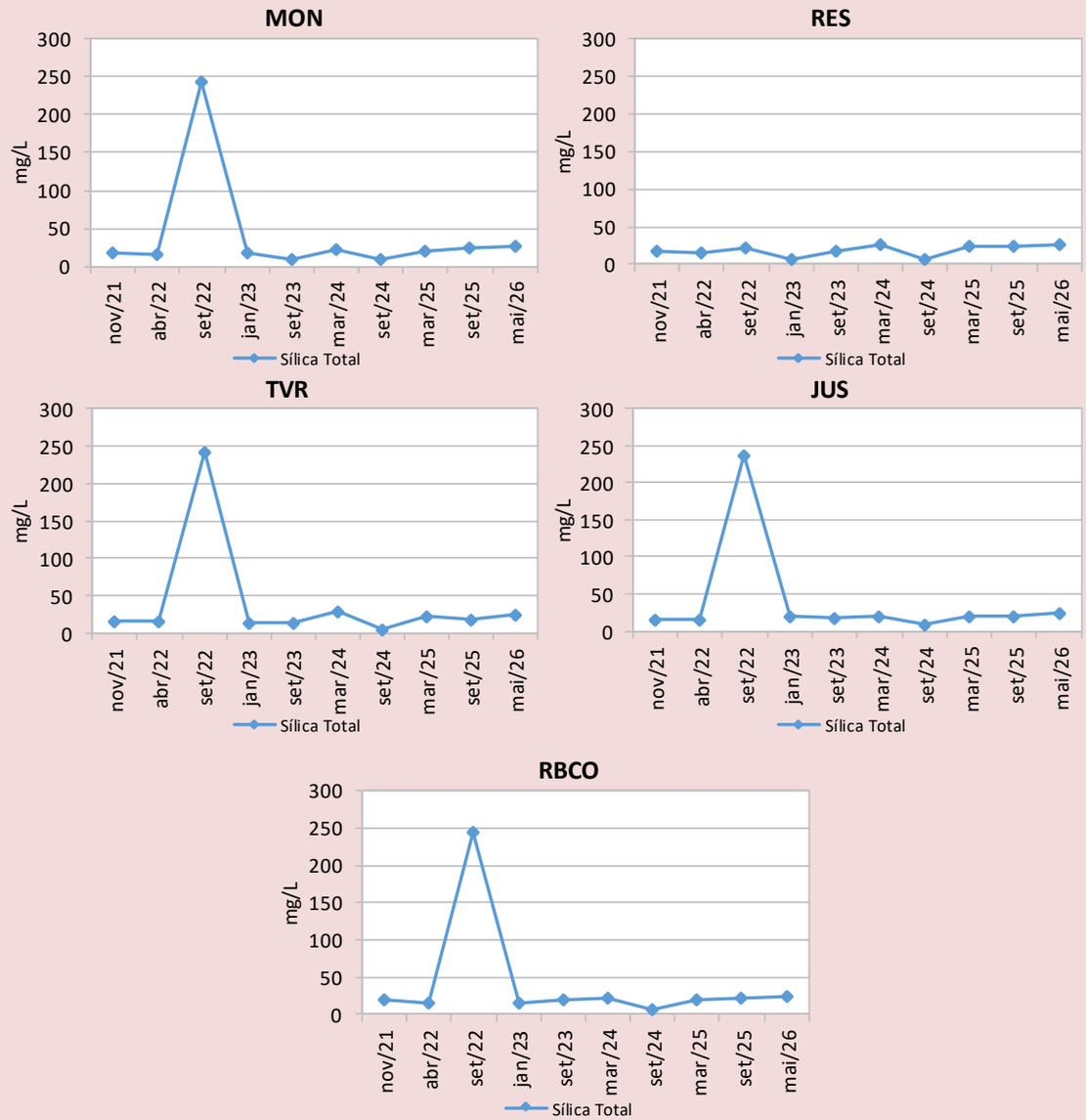


Figura 4-13. Variação de sílica ao longo do trecho de monitoramento.

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

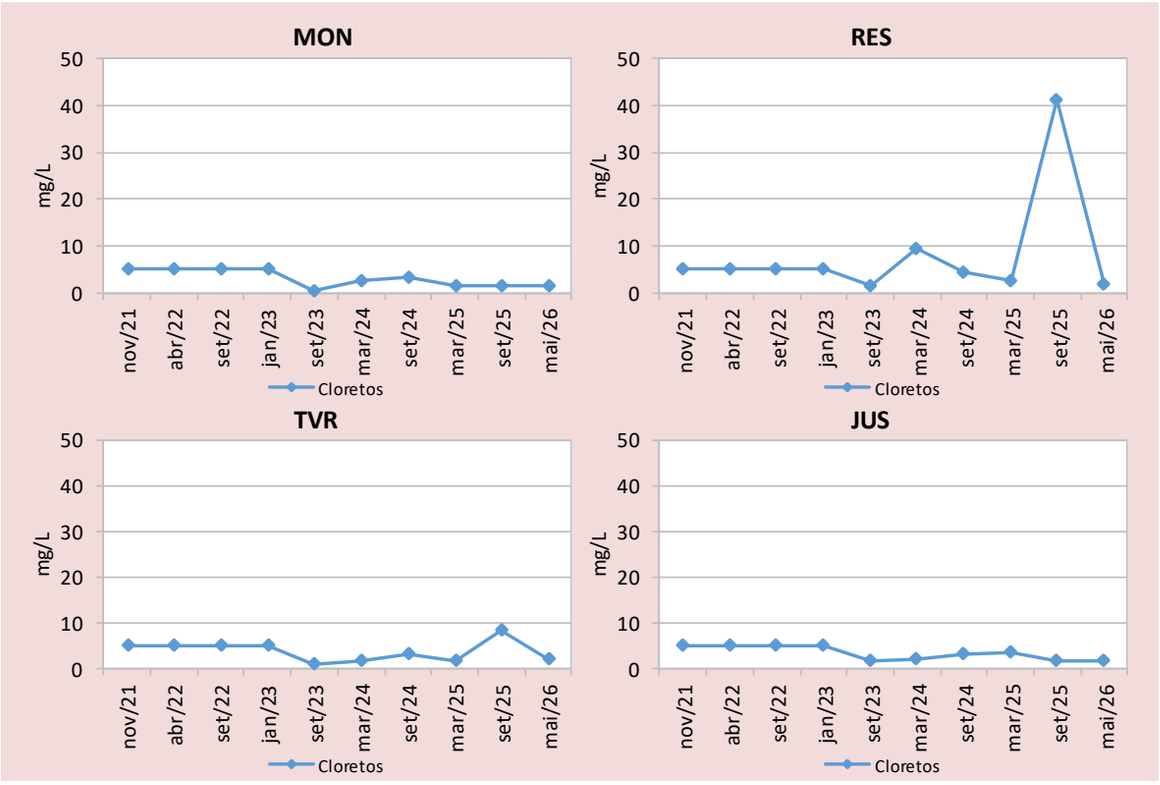
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 406
Mov. 4

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 nº 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 baixas concentrações.

Na campanha de maio de 2026, as concentrações de cloretos variaram entre 1,422 mg/L, no ponto JUS, e 1,971 mg/L, no ponto TVR. As concentrações de sulfato variaram entre 0,524 mg/L e 1,766 mg/L. Todos os resultados foram muito inferiores ao limite de 250 mg/L estabelecido para ambos os parâmetros.



Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 407
Mov. 4

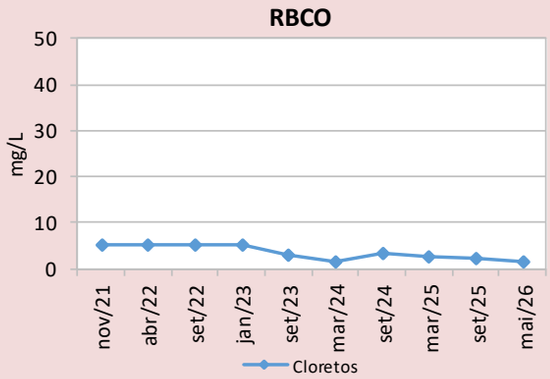
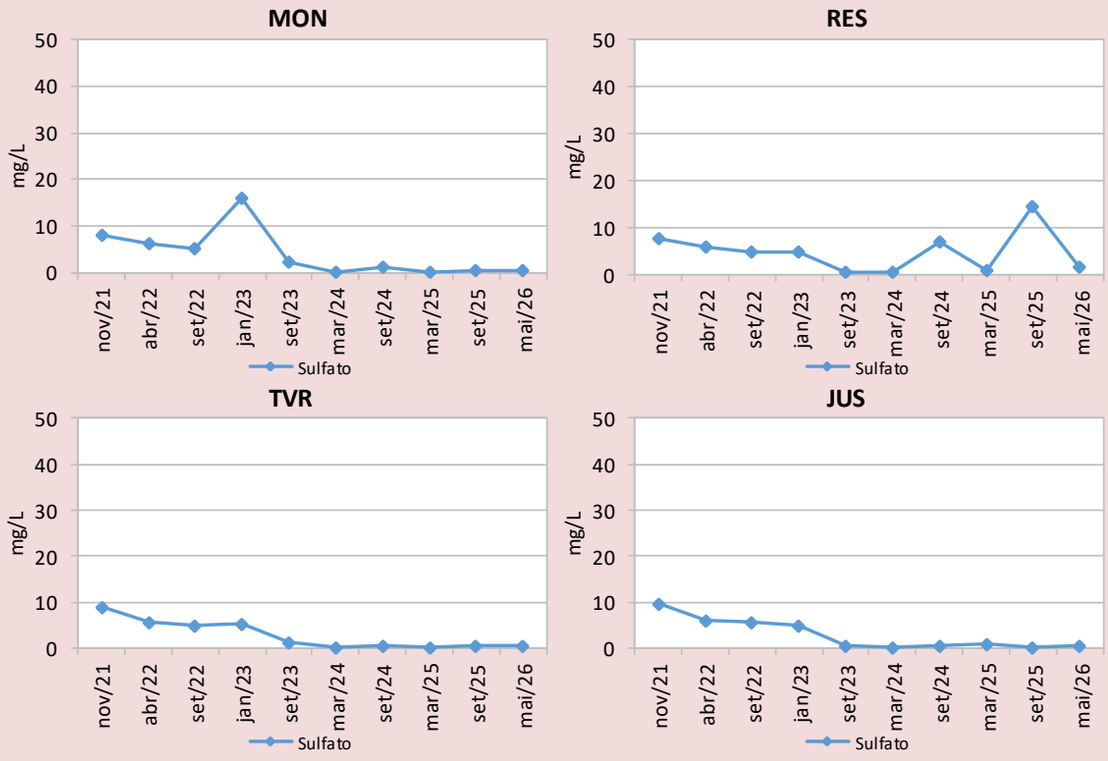


Figura 4-14. Variação de cloretos ao longo do trecho de monitoramento.



Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 408
Mov. 4

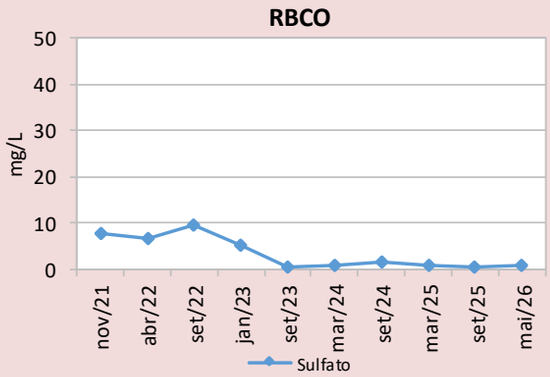


Figura 4-15. Variação de sulfatos ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.9 Turbidez

A turbidez da água é empregada como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução Conama nº 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.

Em maio de 2026, a turbidez permaneceu inferior ao LOQ (<0,5 NTU) em MON, RES, TVR e RBCO. No ponto JUS foi registrado 26,9 NTU, valor ainda inferior ao limite de 100 NTU estabelecido para águas doces de Classe 2.

Todos os resultados obtidos a partir de nov/21 são inferiores ao limite definido pela Resolução Conama nº 357/05 para classe 2 (Figura 4-16).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 409
Mov. 4

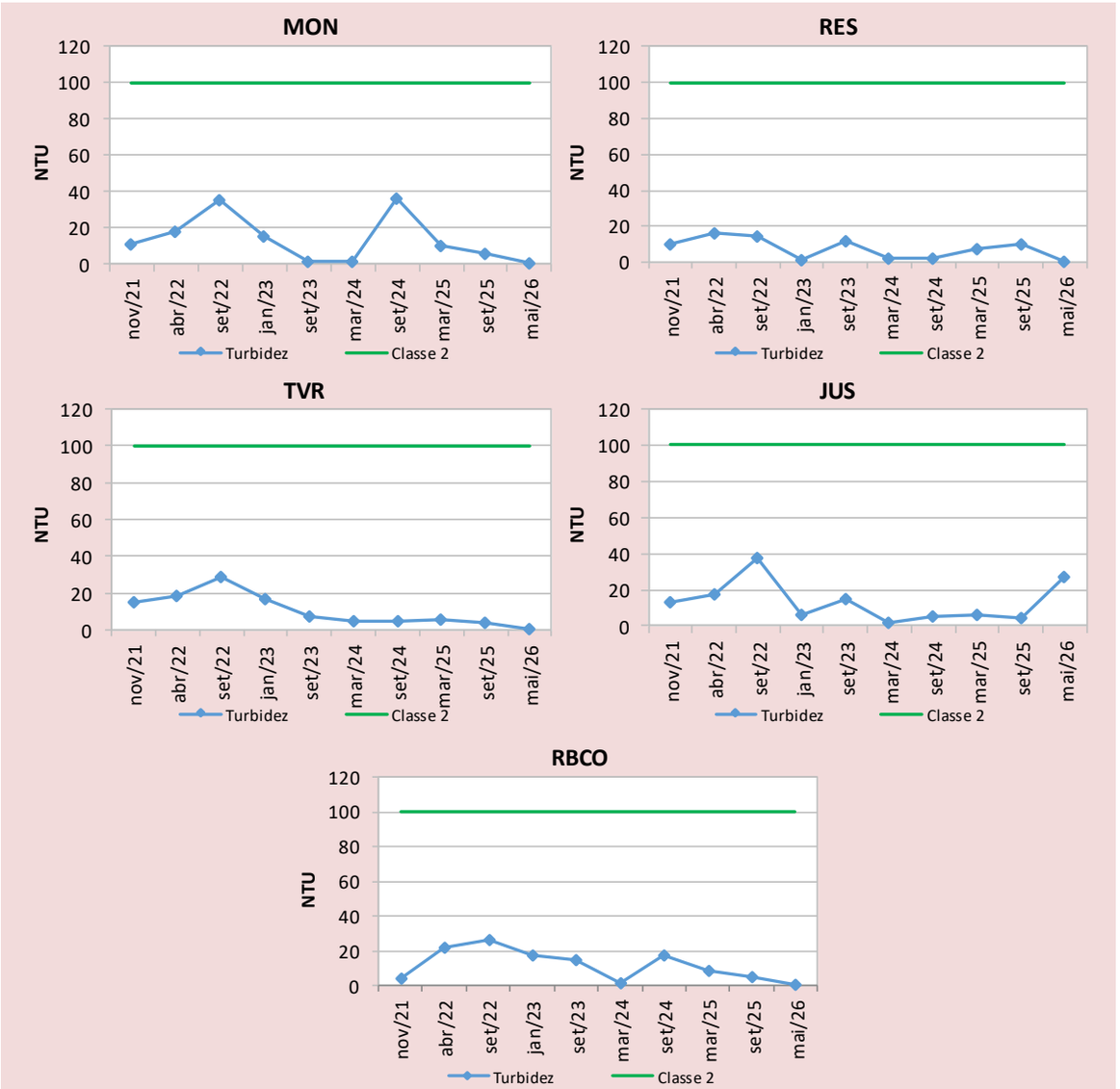


Figura 4-16. Variação de turbidez ao longo do trecho de monitoramento.

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 nº 357/05. Nesta resolução está estabelecido que a DBO deve

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 410
Mov. 4

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 a partir de 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 nas campanhas realizadas (<50 mg/L até set/25 e <20 mg/L em mai/26) (Figura 4-18).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 411
Mov. 4

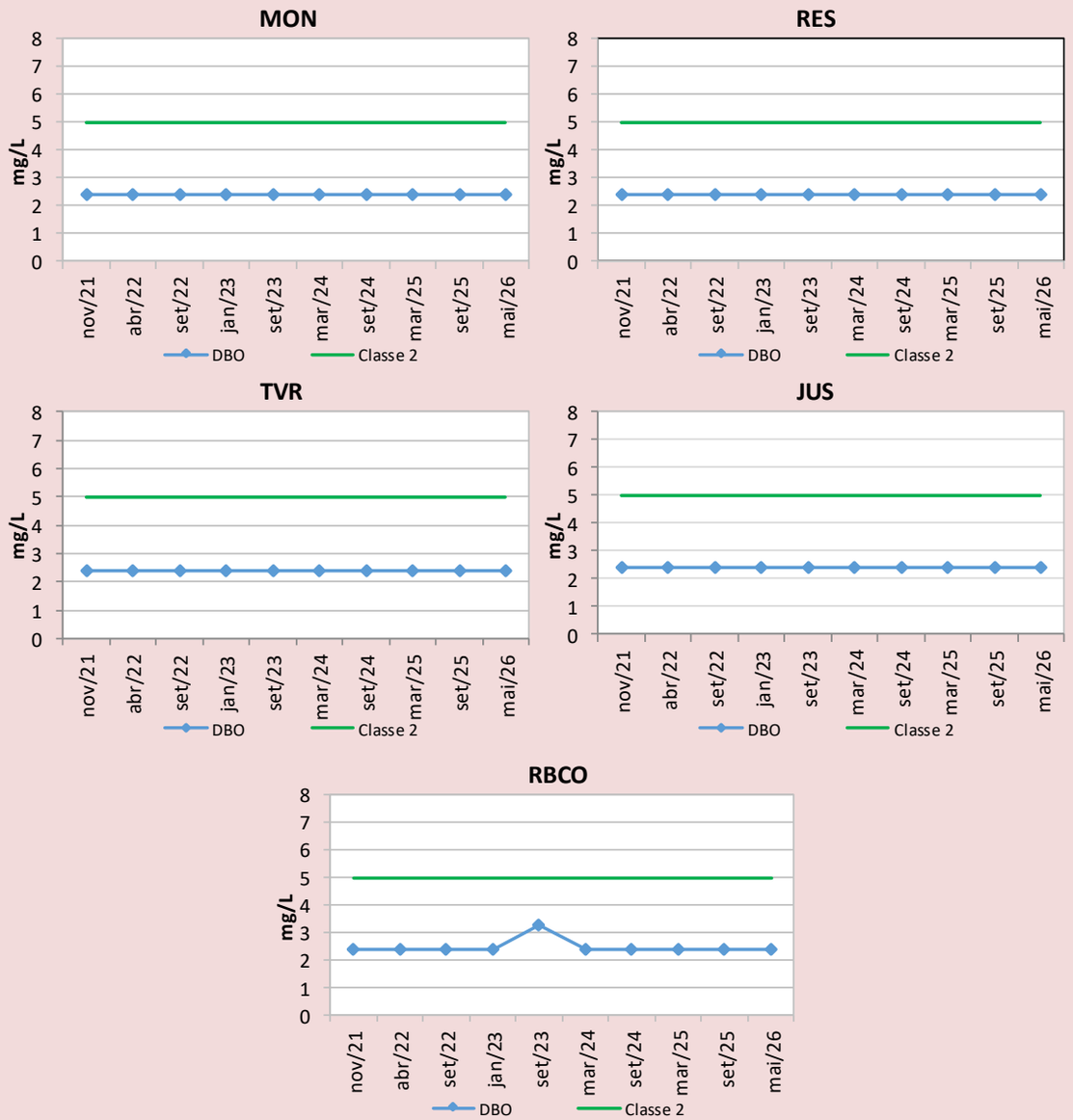


Figura 4-17. Variação de DBO ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 412
Mov. 4

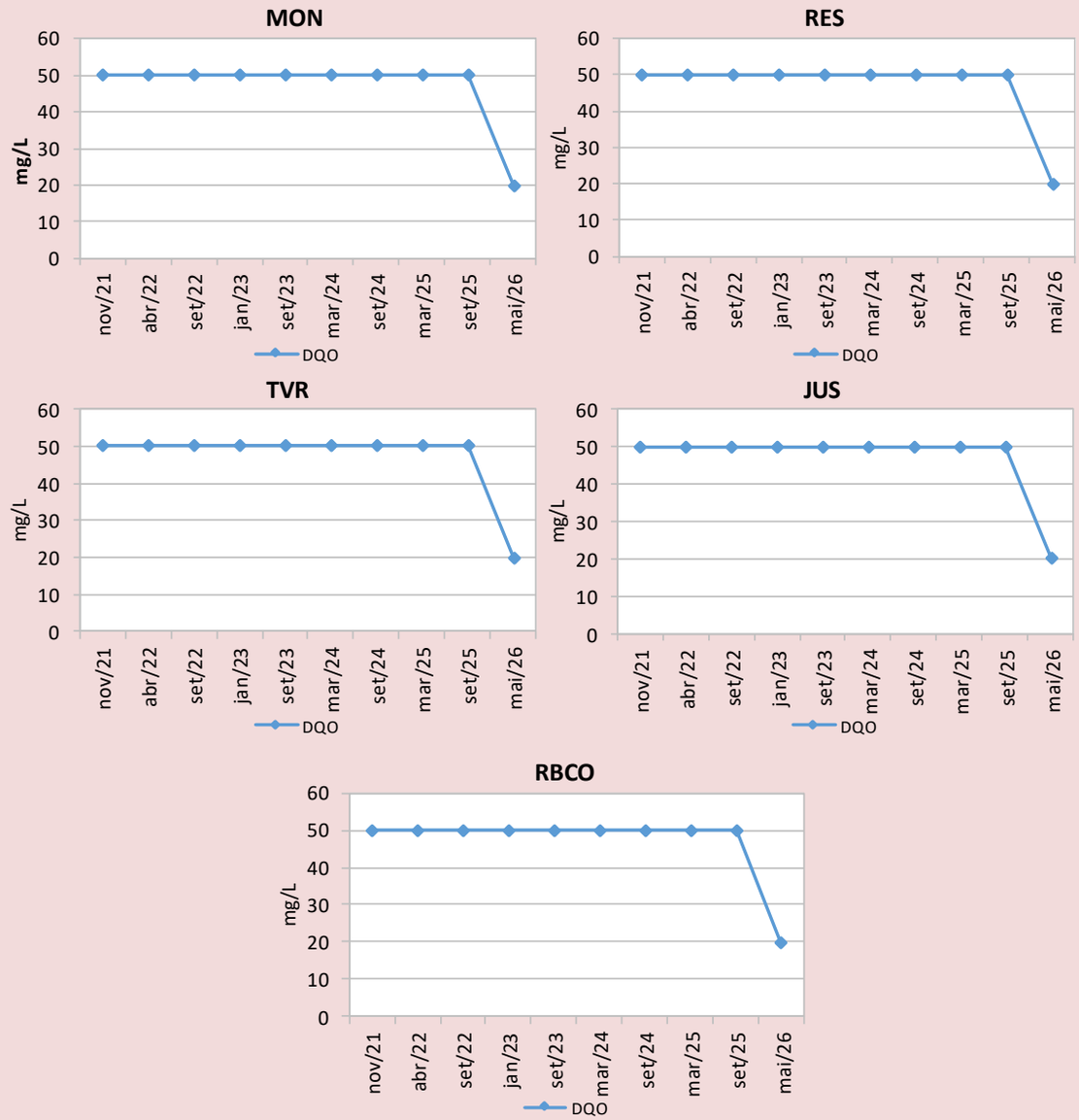


Figura 4-18. Variação de DQO ao longo do trecho de monitoramento.

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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 413
Mov. 4

materiais de origem alóctone) ou artificiais (esgotos, material particulado lançado na atmosfera) (ESTEVES, 1998).

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 nº 357/05. O Quadro 4-6 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 4-6. 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

Na campanha de maio de 2026, o fósforo total variou entre 0,030 mg/L, no ponto MON, e 0,047 mg/L, no ponto RBCO. Os resultados atenderam aos limites aplicáveis aos ambientes lóticos, conforme os padrões da Resolução Conama n° 357/05.

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 414
Mov. 4

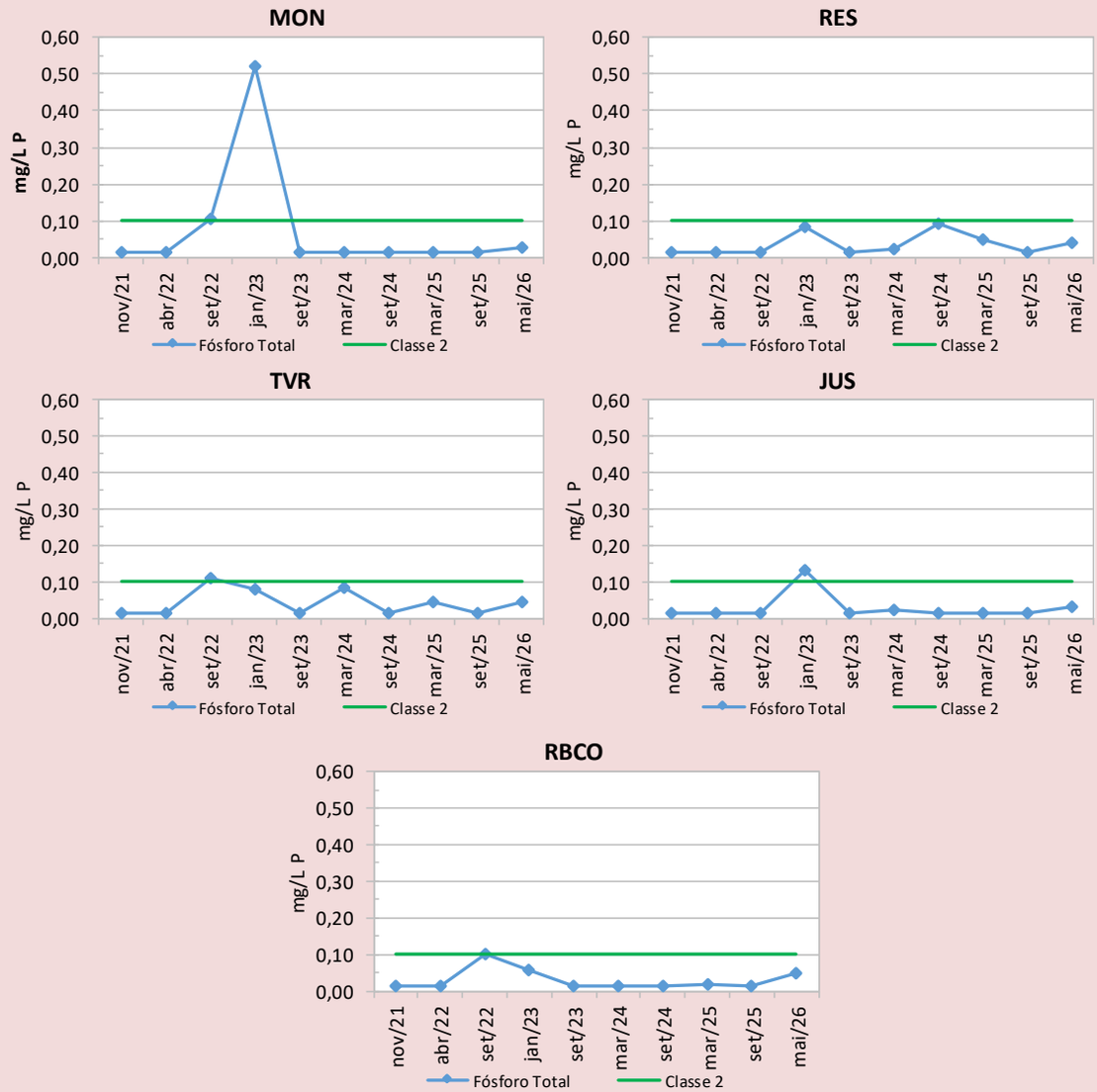


Figura 4-19. Variação do fósforo total ao longo do trecho de monitoramento.

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 415
Mov. 4

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 nº 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.

Na campanha de maio de 2026, as concentrações de nitrato variaram entre 0,818 mg/L, no ponto JUS, e 0,986 mg/L, no ponto RES, permanecendo muito inferiores ao limite de 10 mg/L estabelecido para águas doces de Classe 2.

Quanto ao nitrito, todas as amostras apresentaram concentrações inferiores ao LOQ (<0,006 mg/L), atendendo ao padrão de 1,0 mg/L da Resolução Conama n° 357/05.

Dessa forma, com exceção do resultado de nitrato para o ponto RES em set/25 (12,24 mg/L), que ultrapassou o limite para águas de classes 1, 2 e 3, todos os demais resultados para nitratos e nitritos atenderam ao padrão de classe 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 416
Mov. 4

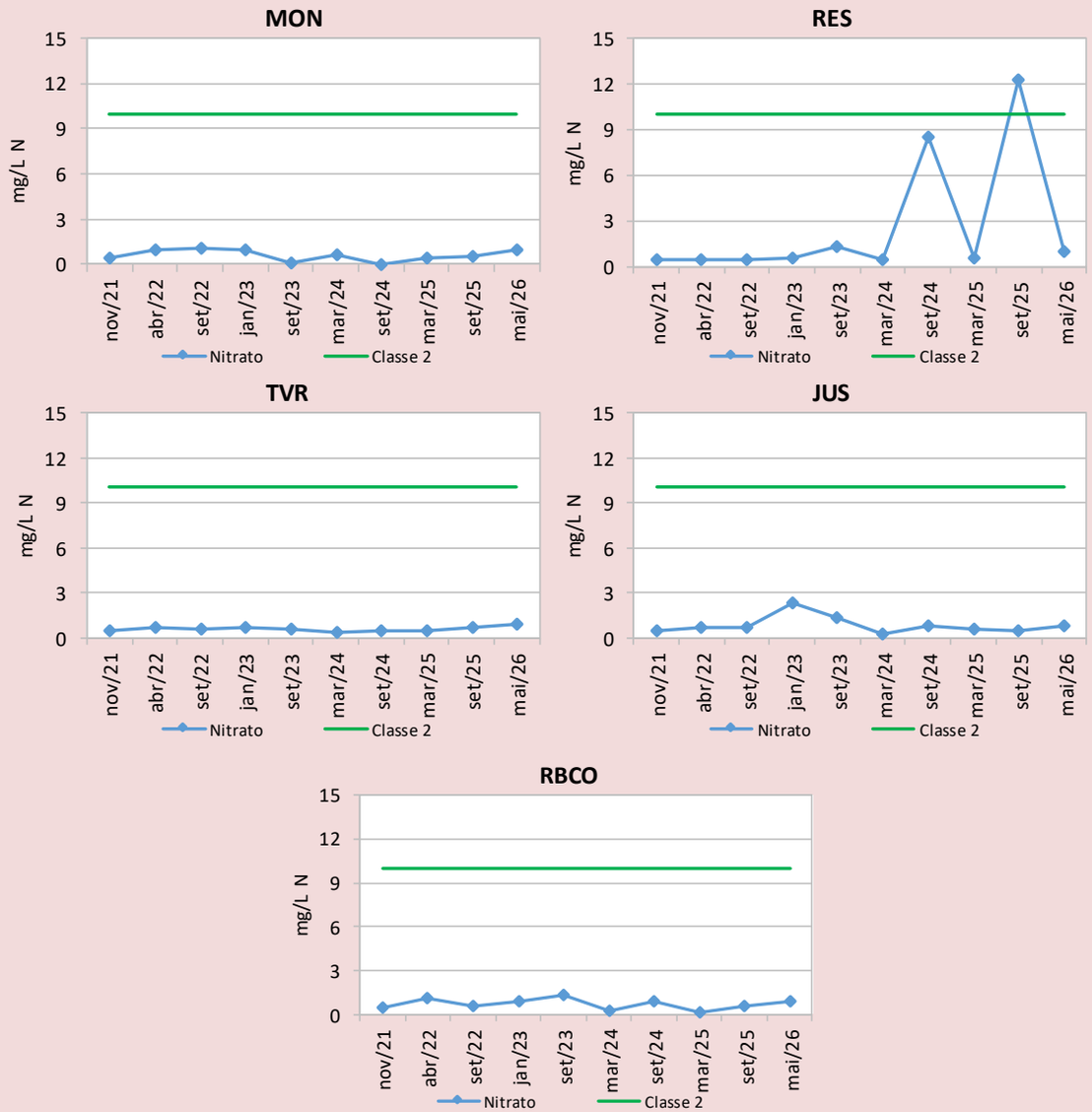


Figura 4-20. Variação de nitratos ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 417
Mov. 4

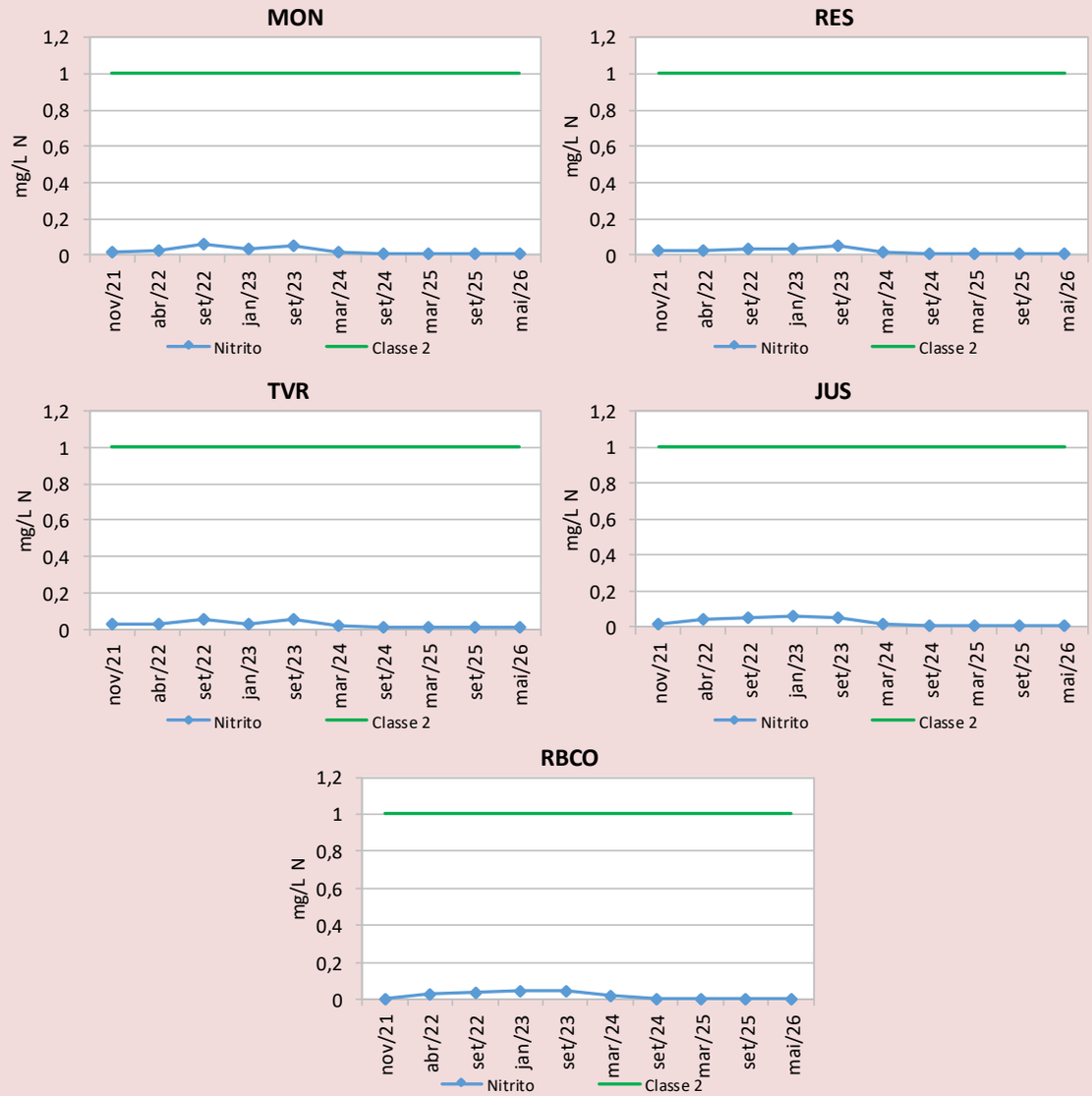


Figura 4-21. Variação de nitritos ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.12.2 Nitrogênio Amoniacal e Nitrogênio Total Kjeldahl

Para o nitrogênio amoniacal, a Resolução Conama nº 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 4-7).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

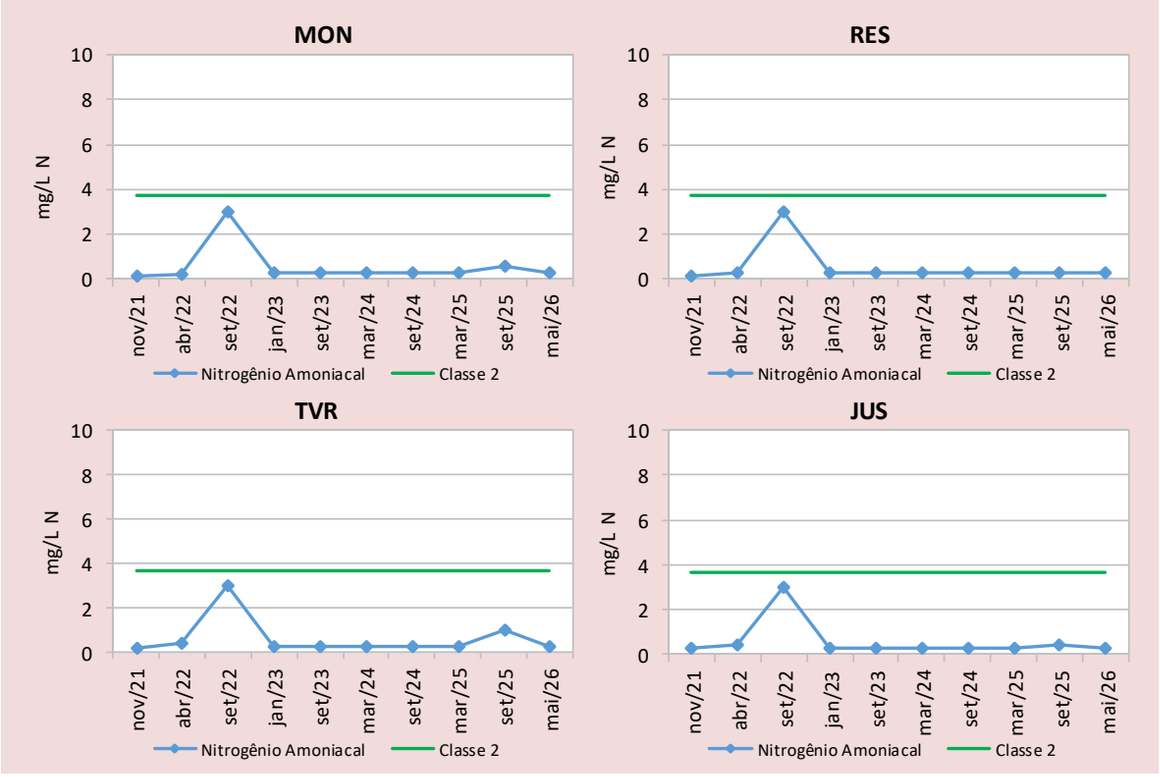
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 418
Mov. 4

Quadro 4-7. 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 maio de 2026, as concentrações de nitrogênio amoniacal foram inferiores a 0,3 mg/L em todos os pontos. Considerando os valores de pH registrados, os resultados atenderam aos limites estabelecidos para águas doces de 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 419
Mov. 4

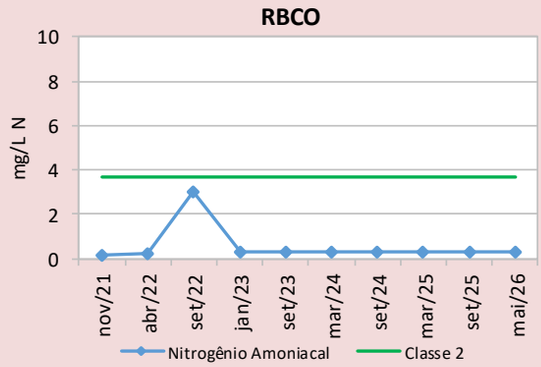
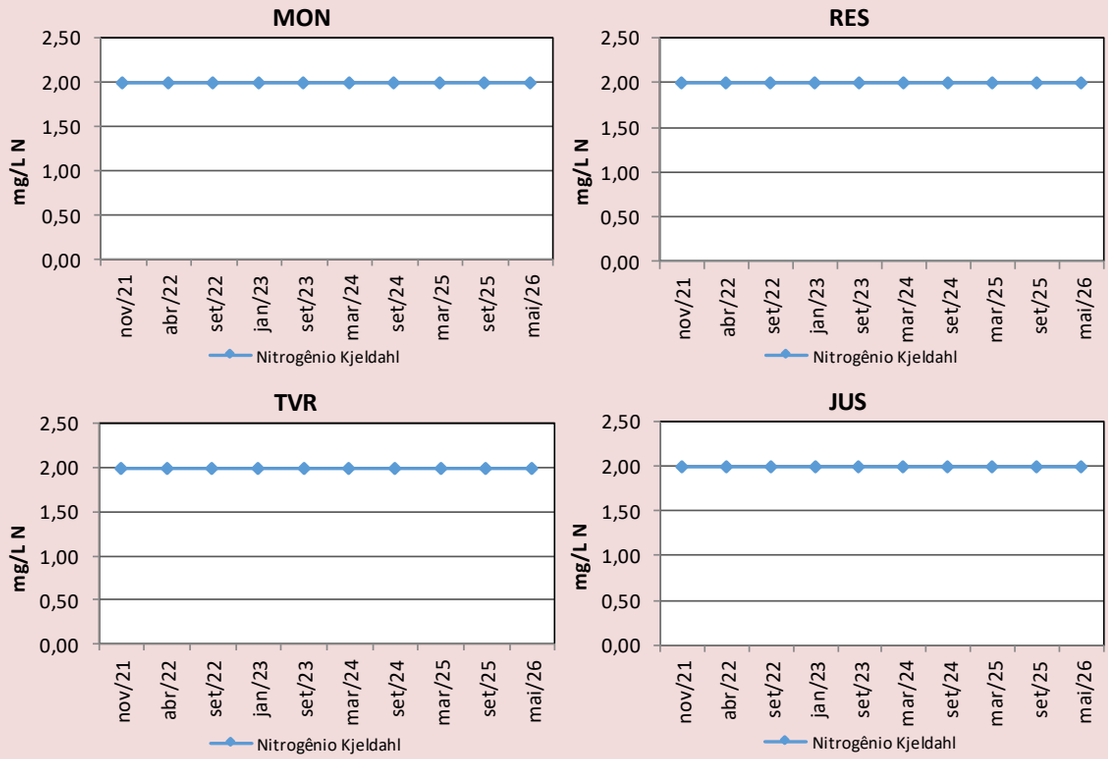


Figura 4-22. Variação de nitrogênio amoniacal ao longo do trecho de monitoramento.



Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 420
Mov. 4

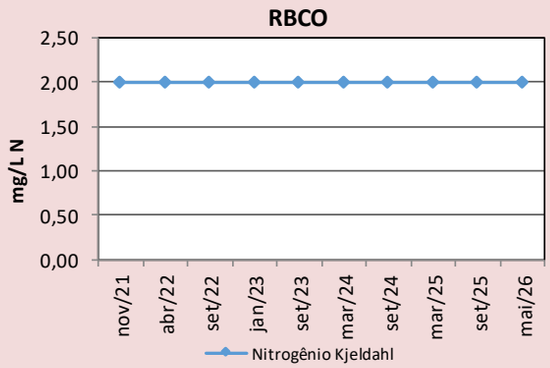


Figura 4-23. Variação de nitrogênio total Kjeldahl ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.13 Metais

Esta seção apresenta os resultados obtidos para os seguintes metais analisados nas amostras de águas superficiais obtidas na área de influência da PCH Cantu 2: cádmio, chumbo, cobre dissolvido, cromo e níquel.

A resolução Conama nº 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 nº 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.

Quanto ao chumbo, todas as estações de amostragem apresentam resultados inferiores aos limites de Classe 2, com valores inferiores aos LOQ de análise em todas as campanhas realizadas.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 421
Mov. 4

Em maio de 2026, as concentrações de cádmio total permaneceram inferiores ao LOQ (<0,0005 mg/L) em todos os pontos, atendendo ao padrão de Classe 2.

O cobre dissolvido permaneceu inferior a 0,005 mg/L em quatro pontos, enquanto o ponto RES apresentou 0,0093 mg/L, ligeiramente superior ao limite de 0,009 mg/L. Anteriormente, desvios de classe 2 foram registrados no TVR em set/22, com 0,01 mg/L e em mar/24, com 0,013 mg/L.

O níquel total permaneceu inferior a 0,005 mg/L em MON, RES e RBCO e foi quantificado em 0,005 mg/L nos pontos TVR e JUS, abaixo do limite de 0,025 mg/L. O cromo total variou entre 0,0066 mg/L e 0,0132 mg/L, atendendo ao limite de 0,05 mg/L para águas doces de Classe 2.

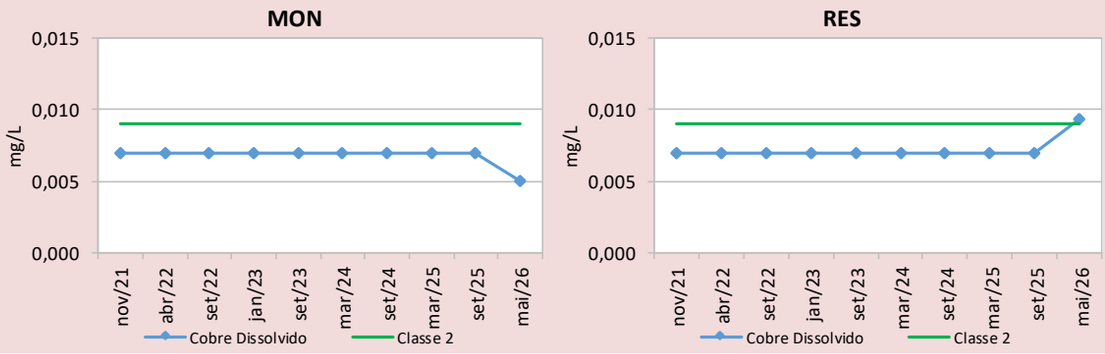
É importante salientar que efluentes industriais são frequentemente apontados como uma das principais fontes de níquel, cádmio e cobre em águas superficiais, enquanto em áreas rurais, a presença desses metais pode estar relacionada às atividades agropecuárias, pelo uso de fertilizantes, pesticidas e herbicidas agrícolas. Além disso, dejetos de origem animal também são considerados fontes significativas de cobre em águas superficiais.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 422
Mov. 4



Figura 4-24. Variação de cádmio total ao longo do trecho de monitoramento.



Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 423
Mov. 4

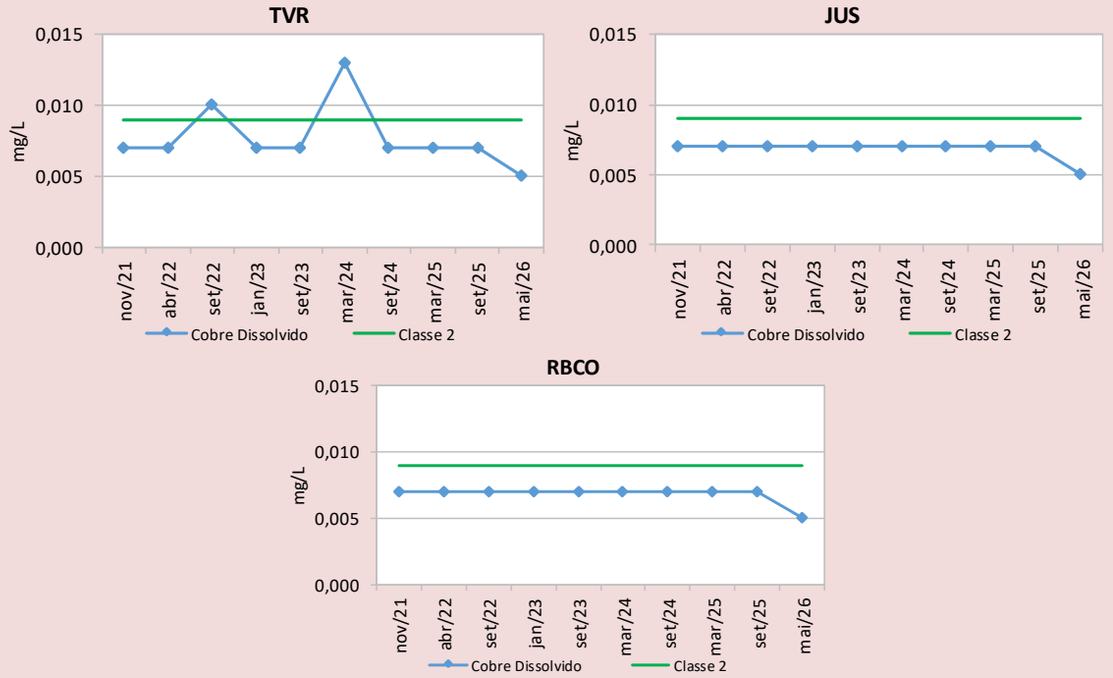


Figura 4-25. Variação de cobre dissolvido ao longo do trecho de monitoramento.

A respeito do cromo total, a maioria das amostras coletadas entre nov/21 e mar/25 apresentaram concentrações inferiores ao LOQ de análise. As detecções acima do LOQ foram registradas de forma pontual em set/22 e mar/24, e de forma mais abrangente em set/25, quando todos os pontos de monitoramento apresentaram valores detectáveis, entre 0,0060 mg/L e 0,0080 mg/L. Na campanha de maio de 2026, as concentrações de cromo total variaram entre 0,0066 mg/L, no reservatório (RES), e 0,0132 mg/L, no rio Branco (RBCO), permanecendo todas abaixo do limite de 0,05 mg/L estabelecido para águas doces de Classe 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 424
Mov. 4

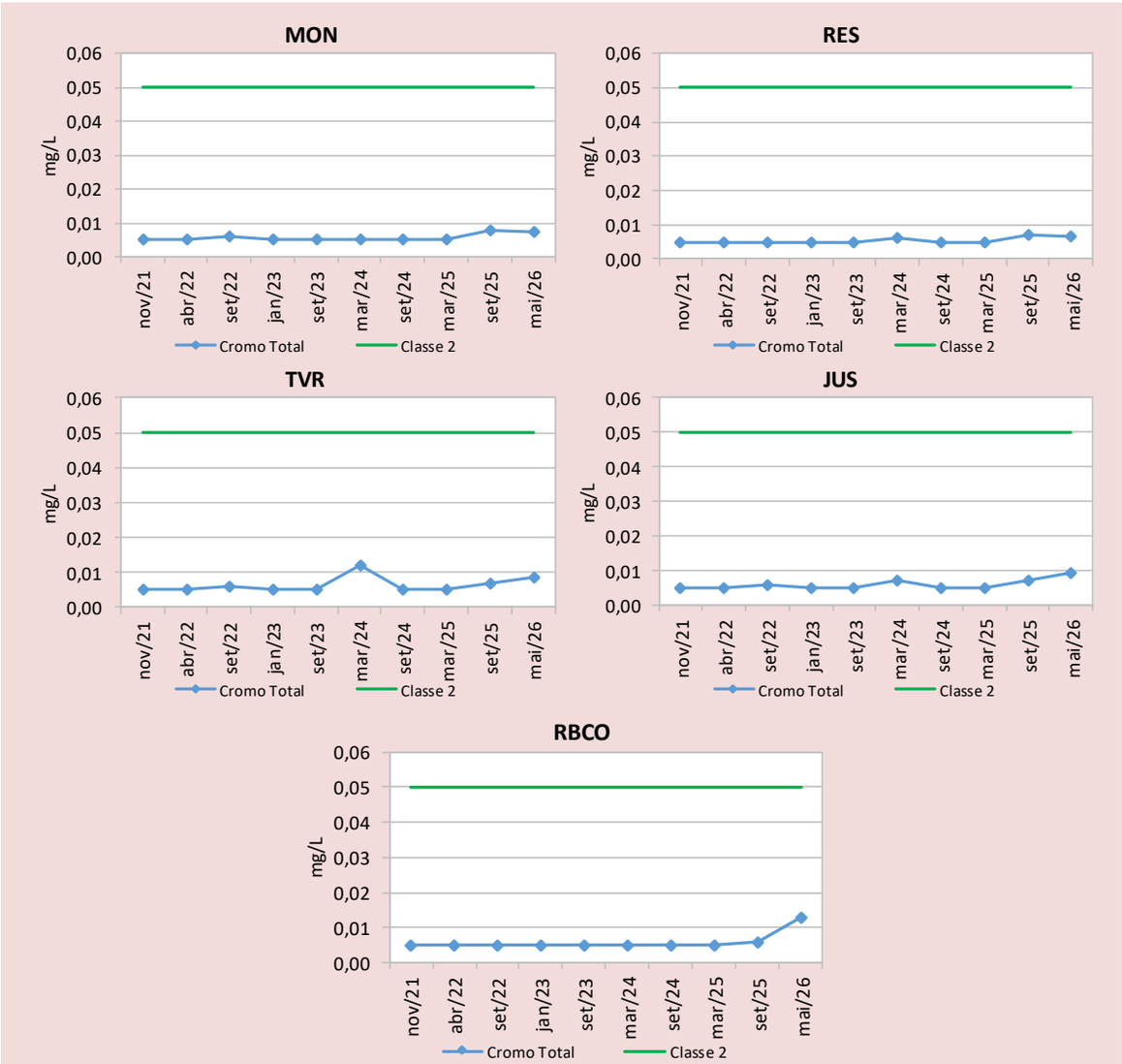


Figura 4-26. Variação de cromo total ao longo do trecho de monitoramento.

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 425
Mov. 4

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 nº 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 nº 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 426
Mov. 4

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 nº 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.

Em maio de 2026, os coliformes termotolerantes excederam o valor de referência nos pontos MON, TVR e JUS, com maior concentração no TVR (14.000 NMP/100mL), enquanto os pontos RES e RBCO atenderam classe 2. A distribuição espacial indica aportes fecais difusos na bacia, sem evidência de relação exclusiva com a operação da PCH. O resultado do TVR também contribuiu para a redução do IQA nesse ponto.

Os resultados de coliformes totais também registraram valores mais altos no ponto TVR (14.000 NMP/100mL) (Figura 4-28). Os valores obtidos ao longo do monitoramento são consistentes com os resultados de coliformes termotolerantes. É importante destacar que a Resolução Conama nº 357/05 não estabelece limites para o parâmetro de coliformes totais.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 427
Mov. 4

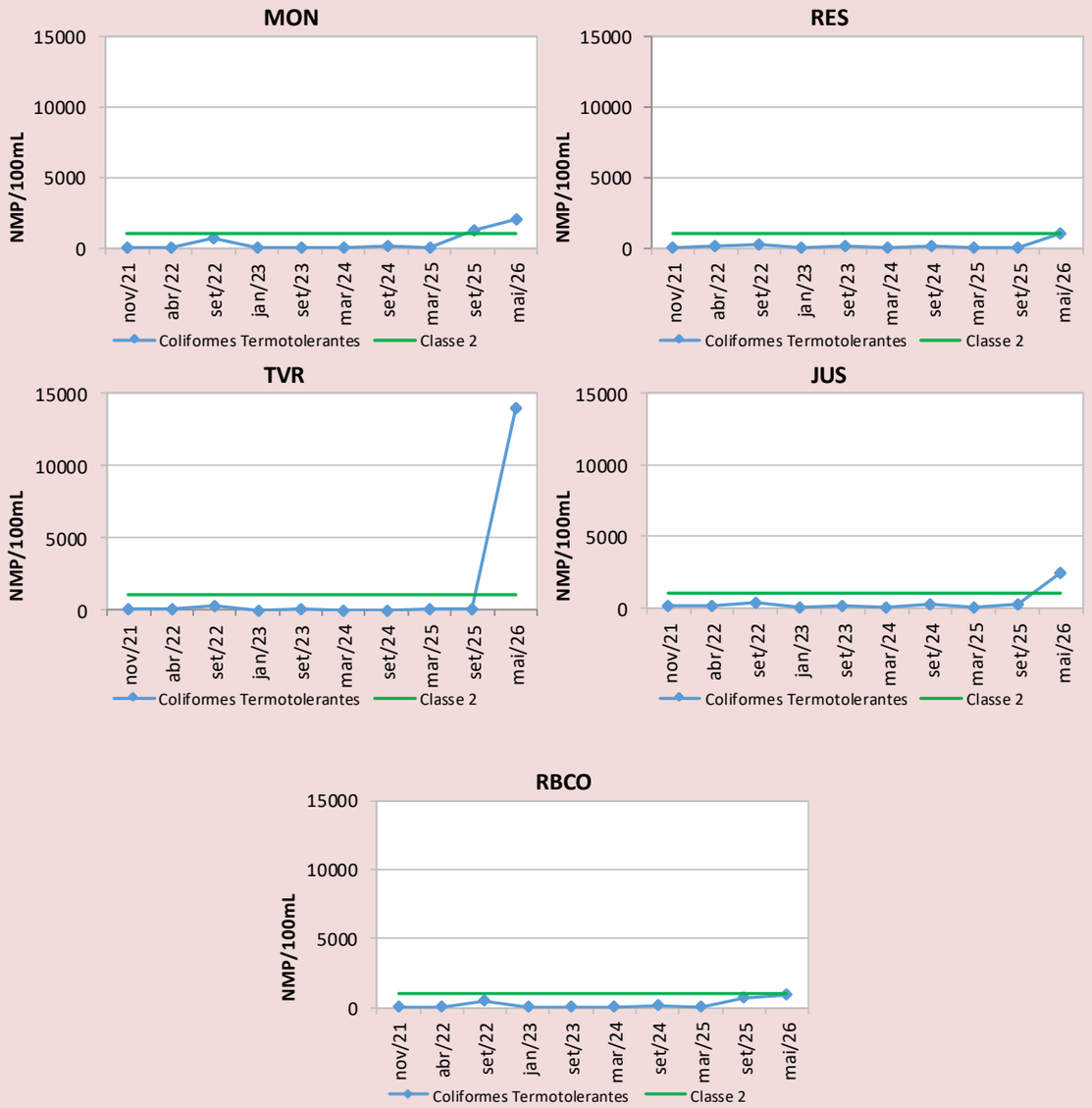


Figura 4-27. Variação de coliformes termotolerantes ao longo do trecho de monitoramento.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 428
Mov. 4

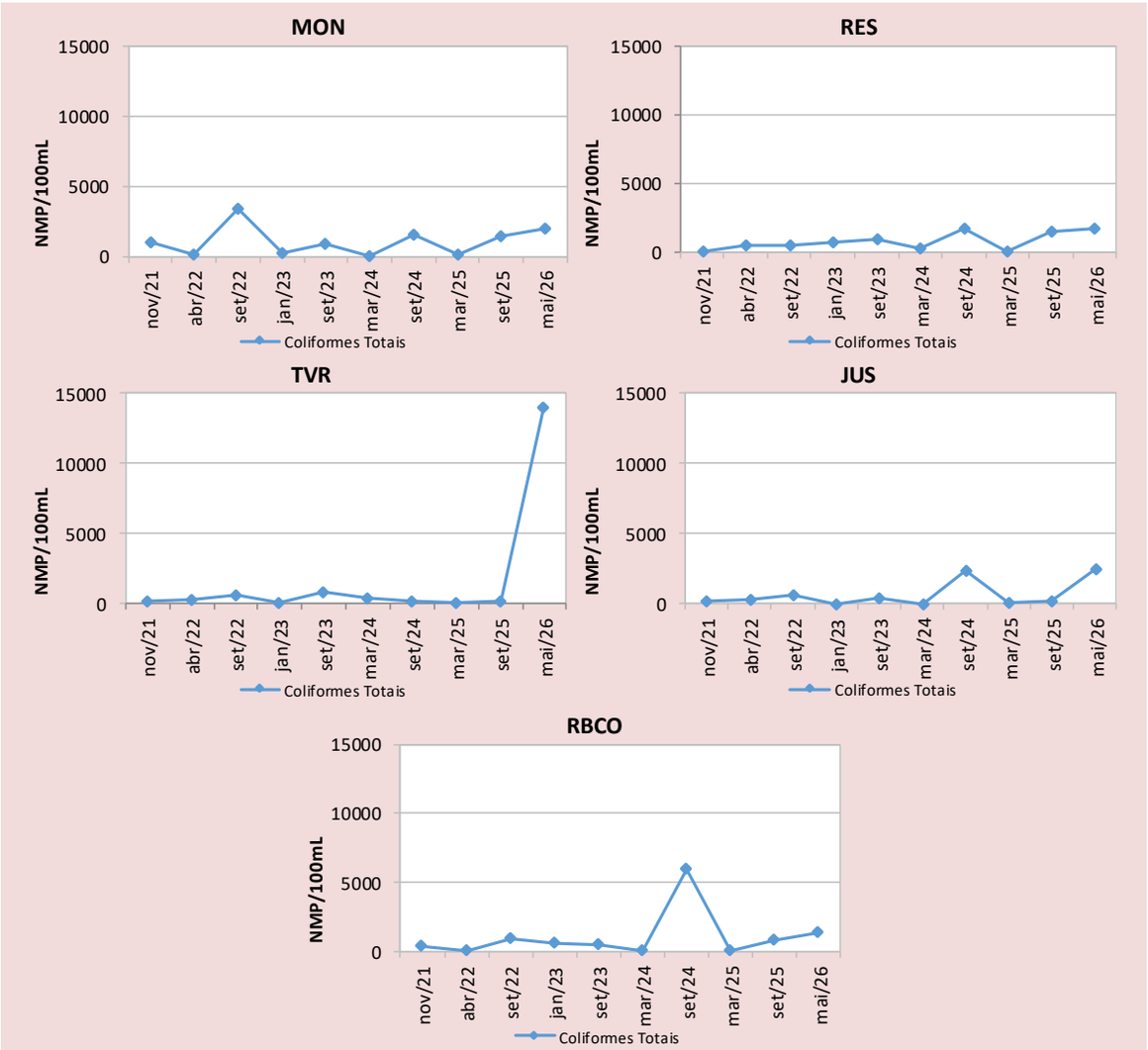


Figura 4-28. Variação de coliformes totais ao longo do trecho de monitoramento.

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 concentrações inferiores ao LOQ de análise (<0,27 µg/L) em todas as estações de monitoramento nas campanhas realizadas desde nov/21.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 429
Mov. 4

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 de maio de 2026, a comunidade fitoplanctônica apresentou maior riqueza no ponto RES, com nove táxons, seguido por RBCO, MON e JUS, com cinco, três e dois táxons, respectivamente. No TVR, não foram registrados organismos fitoplanctônicos. As densidades variaram de 30 org./mL (JUS) a 363 org./mL (RES), que concentrou a maior abundância e diversidade da campanha.

Bacillariophyceae foi o grupo predominante, tanto em riqueza quanto em densidade, com destaque para *Navicula* sp. no reservatório. Chlorophyceae e Zygnemaphyceae ocorreram exclusivamente em RES, com baixa representatividade.

As cianobactérias foram registradas em MON, apenas qualitativamente, e em RES, com densidade total de 60 org./mL, representadas por *Komvophoron schmidlei* e

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 430
Mov. 4

Merismopedia sp. Os valores permaneceram reduzidos, sem indicação de proliferação ou floração.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 431
Mov. 4

Quadro 4-8. Resultado das análises quali-quantitativas de fitoplâncton na área de influência da PCH Cantu 2. Campanhas de nov/21 a 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
Bacillariophyceae																									
Achnanthes rostellata																						5			
Achnanthidium sp.																					5		5		
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											
Cymbella sp.																							x		
Desmodesmus cf. communis																x									
Diadesmis cf. confervacea															x										
Diploneis sp.														5											
Encyonema sp.																					5				
Fragilaria nanana																5									5
Gomphonema gracile																					5				
Gomphonema sp.		x																						5	
Gomphonema truncatum															5										
Gyrosigma sp.																							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
Nitzschia sp.																						x			
Pinnularia acrosphaeria																					x				
Rhoicosphenia sp.																				x					
Surirella cf. angusta																							x		
Surirella sp.																									

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 432
Mov. 4

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
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
Chlorophyceae																									
Ankistrodesmus sp.												5													
Coelastrum microporum																				x					
Coelastrum proboscideum																				x					
Coelastrum pulchrum																x				x					
Coelastrum sp.		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
Eudorina cf. elegans																x	x		x						
Eudorina sp.						x	22		x	x		x													
Hariotina reticulata									22					x	x	x		x		x					
Lacunastrum cf. gracillimum										x															
Lacunastrum gracillimum													x			x				x					
Mallomonas sp.																	x								
Monactinus simplex							x		67				x	x		x									
Monoraphidium cf. irregulare														5											
Monoraphidium contortum																									
Monoraphidium irregulare		x													5										
Monoraphidium sp.																							x		
Pandorina sp.						x			22							x		x		x					
Parapediastrum biradiatum																x									
Pectinodesmus pectinatus																							x		
Pediastrum duplex																							x		

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 433
Mov. 4

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
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																			
Raphidiopsis cf. brookii																				x					
Scenedesmus arcuatus																		x							
Scenedesmus cf. obtusus																				5					
Scenedesmus sp.										11															
Stauridium cf. tetras						x																			
Tetradesmus lagerheimii																x									
Tetrallantos lagerheimii																				x					
Tetrastrum triangulare																									
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		
Trachelomonas sp.																									
Cyanobacteria																									
Aphanocapsa sp.																									
Merismopedia sp.																x				x					
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		
Euglenophyceae																									

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 434
Mov. 4

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
Euglena sp.																									
Phacus cf. longicauda																	x								
Trebouxiophyceae																									
Acanthosphaera zachariasi											x	x	x												
Actinastrum sp.													5												
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										
Closterium sp.																									
Cosmarium sp.																x	5		x	x					
Spirogyra sp.																			x		5				
Staurastrum sp.						x			x			x	x		x	x	x	x	5	x					
Staurodesmus cf. convergens																				x					
Zygnema sp.																					5				
Total	**22**	**67**	**22**	**44**	**22**	**22**	**22**	**22**	**961**	**22**	**24**	**15**	**29**	**15**	**29**	**39**	**19**	**24**	**42**	**74**	**49**	**15**	**14**	**10**	**29**

Quadro 4-9. Resultado das análises quali-quantitativas de fitoplâncton na área de influência da PCH Cantu 2. Campanhas de mar/24 a mar/25

Identificação	mar-24					set-24					mar-25				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
Bacillariophyceae															
Amphipleura lindheimeri		x													
Aulacoseira ambigua						10									
Aulacoseira granulata							30	5							

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 435
Mov. 4

Identificação	mar-24					set-24					mar-25				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
Cyclotella meneghiniana	17			52	17										
Cymbella sp.		3					5						7		
Encyonema sp.		3	10			3									
Eunotia sp.						3									
Fragilaria nanana						10				3					
Frustulia sp.															x
Gomphonema gracile		x		x		3									
Gyrosigma sp.			x												
Luticola sp.						3									
Navicula sp.															x
Nitzschia palea		x	17		7	10									
Pinnularia sp.					x										
Placoneis sp.						7									
Surirella sp.				x											
Surirella tenera										3					
Ulnaria ulna			x			24		5		7			195		x
Chlorophyceae															
Ankistrodesmus sp.	7	3								3					
Coelastrum sp.	x			x											
Desmodesmus sp.	x	17	14	3	7	7				10					
Eudorina cf. elegans						3									
Hariotina reticulata	x			x	x										
Lacunastrum gracillimum	x														
Monoraphidium contortum		x													
Monoraphidium irregulare		14								3					
Radiococcus sp.	3			x	x										
Tetradesmus lagerheimii			x												
Tetrastrum triangulare	38														
Chrysophyceae															
Trachelomonas sp.						3									
Cyanobacteria															
Aphanocapsa sp.		10													

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 436
Mov. 4

Identificação	mar-24					set-24					mar-25				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
Oscillatoria sp.										3					
Dinophyceae															
Peridinium sp.					x										
Euglenophyceae															
Euglena sp.						24				34					
Trebouxiophyceae															
Actinastrum sp.		3													
Zygnemaphyceae															
Closterium sp.						3				3			2		x
Cosmarium sp.		7	3												
Staurastrum sp.	x			x	x										
Staurodesmus cf. convergens															
Staurodesmus sp.	x				x										
Xanthidium sp.				x											
Total	**65**	**60**	**44**	**55**	**31**	**113**	**35**	**10**	**<1**	**69**	**<1**	**<1**	**204**	**<1**	**<1**

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 437
Mov. 4

Quadro 4-10. Resultado das análises quali-quantitativas de fitoplâncton na área de influência da PCH Cantu 2. Campanha de set/25 e mai/26.

Identificação	set-25					mai-26				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
Bacillariophyceae										
Achnanthidium sp.					2					
Amphora copulata	2						30			
Aulacoseira ambigua			2			30				
Aulacoseira granulata		2								
Cocconeis sp.	2	3			2					
Cyclotella sp.					2					
Cymbella sp.		3								
Cymbella tumida	x	x	2	x	3					
Diploneis sp.					x					
Encyonema minutum	x	x		2	x		30			
Eunotia sp.										x
Fragilaria nanana			7	3	2					
Frustulia saxonica									30	
Geissleria sp.			x							
Gomphonema gracile		2	3							
Gyrosigma sp.			x							
Hantzschia sp.			x							
Luticola sp.	8	7	x		3		61			30
Melosira varians				x	2					
Navicula sp.	8	11	2	2	5	61	152			x
Nitzschia palea	5	2	11	8	5		x			x
Pinnularia acrosphaeria	x									
Pinnularia sp.			x						x	
Sellaphora sp.	3		x							
Surirella linearis					x					
Surirella sp.					2					
Surirella tenera		2			x					
Tryblionella sp.		x								
Ulnaria ulna	2		8	10	2					30
Chlorophyceae										
Desmodesmus armatus	2		3	2						
Desmodesmus sp.			x	5			30			
Radiococcus sp.					x					
Stauridium tetras					2					
Chrysophyceae										
Dinobryon sp.		2								
Synura sp.	x	2	x		x					
Cyanobacteria										
Aphanocapsa sp.				2						
Komvophoron schmidlei						x	30			
Merismopedia sp.	x						30			
Oscillatoria sp.		2			x					
Pseudanabaena sp.		2								

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 438
Mov. 4

Identificação	set-25					mai-26				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
Euglenophyceae										
Lepocinclis sp.		2								
Trebouxiophyceae										
Dictyosphaerium sp.		2								
Zygnemaphyceae										
Cosmarium sp.				x	x		x			
Desmidium sp.				x						
Pleurotaenium sp.				x						
Spirogyra sp.	2			x						
Total	**34**	**44**	**38**	**34**	**32**	**91**	**363**	**0**	**30**	**60**

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.

Na campanha de maio de 2026, organismos zooplanctônicos foram registrados apenas nos pontos MON e JUS, ambos com densidade de 50 org./m³, enquanto RES, TVR e RBCO apresentaram valores inferiores a 1 org./m³. Os organismos identificados pertencem ao grupo Copepoda, representados por náuplios. Em relação à campanha anterior, manteve-se a ocorrência em JUS, enquanto o registro observado em RES passou a ocorrer em MON. A baixa densidade e a ausência de outros grupos, como Rotifera e Cladocera,

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 439
Mov. 4

indicam uma comunidade zooplanctônica pouco estruturada no período, o que pode refletir a disponibilidade de recursos alimentares ou outras condições ambientais locais.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 440
Mov. 4

Quadro 4-11. Resultado das análises quali-quantitativas de zooplâncton na área de influência da PCH Cantu 2, entre nov/21 e set/23. Os resultados de maio de 2026 das comunidades aquáticas ainda não estavam disponíveis na data desta revisão; por esse motivo, permanecem temporariamente apresentados os dados da campanha anterior, sujeitos a atualização posterior.

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 441
Mov. 4

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**	**<1**	**1070**	**1400**	**550**	**140**

Quadro 4-12. Resultado das análises quali-quantitativas de zooplâncton na área de influência da PCH Cantu 2, de mar/24 a mar/25.

Identificação	mar/24					set/24					mar/25				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
Cladocera															
Diaphanosoma sp.									x						
Bosmina sp.									x						
Copepoda															
Acanthocyclops robustus				21											
Paracyclops fimbriatus									x						
Notodiaptomus incompositus	147			179	42										
Nauplio de Copepoda	2926			958	505				x						
Mesocyclops sp.								50	x						
ROTIFERA															
Asplanchna sp.									x						
Bdelloidea			53												
Brachionus sp.	1074			411	379										
Kellicottia sp.									x						
Keratella sp.	42			74											
Lecane sp.												40			
Polyarthra sp.					21	x		50	x						

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 442
Mov. 4

Identificação	mar/24					set/24					mar/25				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
Testacea															
Arcella discoide			105												
Total	**4189**	**<1**	**158**	**1643**	**947**	**<1**	**<1**	**100**	**<1**	**<1**	**<1**	**40**	**<1**	**<1**	**<1**

Quadro 4-13. Resultado das análises quali-quantitativas de zooplâncton na área de influência da PCH Cantu 2, set/25 e mai/26.

Identificação	set/25					mai/26				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
Copepoda										
Atheyella fuhrmani				50						
Nauplio de copepoda		50				50			50	
Total	**<1**	**50**	**<1**	**50**	**<1**	**50**	**<1**	**<1**	**50**	**<1**

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 443
Mov. 4

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 campanha de maio de 2026, a comunidade de macroinvertebrados bentônicos foi registrada apenas nos pontos RES e TVR, representada pela família Corbiculidae, com densidade de 29 org./m² em ambos. Nos demais pontos, não foram observados organismos. Em relação a setembro de 2025, houve deslocamento da ocorrência de JUS para RES e aumento da densidade no TVR, embora os valores permaneçam inferiores aos máximos históricos.

O monitoramento, realizado desde novembro de 2021, apresentou o primeiro registro de organismos bentônicos em janeiro de 2023, e apresentou baixa riqueza taxonômica e variações de densidade. O primeiro registro correspondeu a *Diplodon* sp., com 10 org./m² em JUS. Posteriormente, predominou Corbiculidae, com 147 org./m² em JUS, em março de 2024; 88 org./m² em TVR e 117 org./m² em JUS, em setembro de 2024; 191 org./m² em RES, 88 org./m² em TVR e 44 org./m² em JUS, em março de 2025; e 15 org./m² em TVR e JUS, em setembro de 2025. Em maio de 2026, foram registrados 29

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 444
Mov. 4

org./m² em RES e TVR, indicando discreta recuperação das densidades em relação à campanha anterior, sem alteração na baixa diversidade da comunidade.

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência da PCH Cantu 2 tem se mostrado consistentemente esparsa ao longo do histórico de monitoramento. Na maioria das campanhas, não foram detectados organismos, e as ocorrências registradas foram pontuais e de baixa diversidade, restringindo-se exclusivamente a moluscos bivalves.

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 445
Mov. 4

Quadro 4-14. Resultado das análises quali-quantitativas de macroinvertebrados planctônicos na área de influência da PCH Cantu 2, entre nov/21 e mar/25.

Identificação	nov-21					abr-22					set-22					jan-23				
	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	
Total (org/m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**10**	-

Identificação	set-23					mar-24					set-24					mar-25				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
MOLLUSCA																				
Bivalvia																				
Corbiculidae									147				88	117			191	88	44	
Total (org/m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	**147**	-	-	-	**88**	**117**	-	-	**191**	**88**	**44**	-

Identificação	set-25					mai-26				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
MOLLUSCA										
Bivalvia										
Corbiculidae			**15**	**15**			**29**	**29**		
Total (org/m²)	-	-	**15**	**15**	-	-	**29**	**29**	-	-

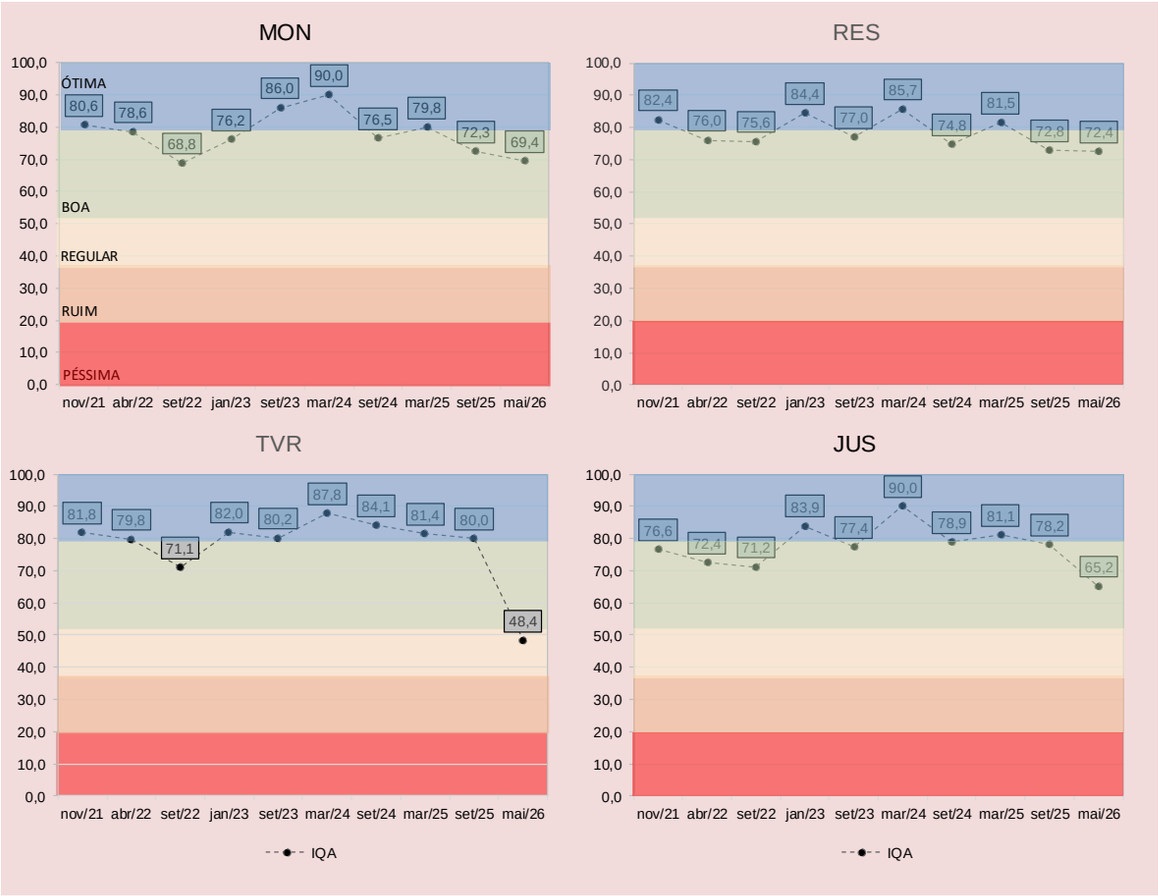
Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 446
Mov. 4

4.3 Índices de Qualidade

4.3.1 IQA

Os resultados do IQA obtidos em maio de 2026 variaram entre 48,4, no ponto TVR, e 72,6, no ponto RBCO. Os pontos MON, RES, JUS e RBCO foram classificados com qualidade boa, enquanto o ponto TVR apresentou qualidade regular, influenciada principalmente pelo resultado de coliformes termotolerantes mais elevado obtido nesta campanha.



Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 447
Mov. 4

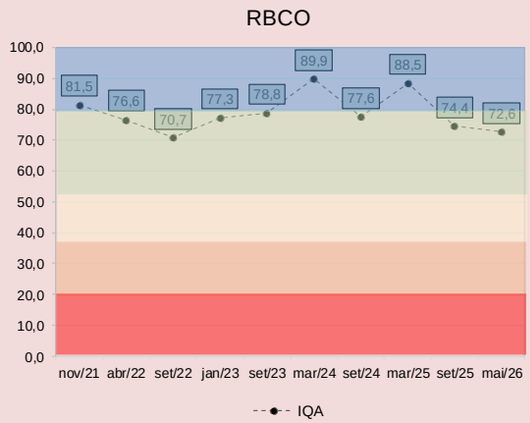


Figura 4-29. Variação do IQA ao longo do trecho de monitoramento.

4.3.2 IQAR

O resultado de IQAR obtido para o ponto RES em maio de 2026 foi de 2,84, correspondente à Classe III, valor que caracterizo o reservatório como moderadamente degradado, mantendo-se dentro da faixa de qualidade registrada nas campanhas recentes.

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 448
Mov. 4

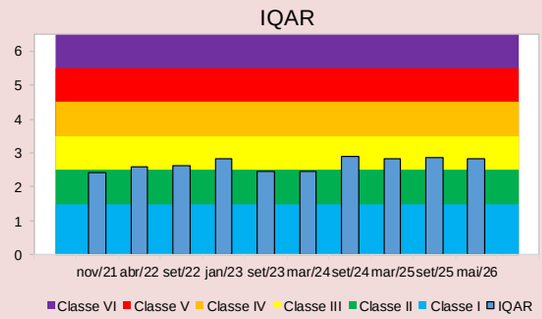


Figura 4-30. Variação do IQAR no ponto RES.

4.3.3 IET

Os resultados da aplicação do IET são apresentados na Figura 4-31. Ao longo do período monitorado, a maioria das estações foi classificada como ultraoligotrófica, em razão das baixas concentrações de fósforo total e clorofila a. A estação RES apresentou condição oligotrófica em janeiro de 2023, setembro de 2024, março de 2025 e maio de 2026, enquanto, nas demais campanhas, permaneceu classificada como ultraoligotrófica. Os valores relativamente mais elevados nesse ponto também refletem os critérios mais restritivos aplicáveis ao cálculo do índice em reservatórios.

Em maio de 2026, MON, TVR, JUS e RBCO foram classificados como ultraoligotróficos, com IET entre 39,9 e 40,1. O ponto RES apresentou IET de 48,7, correspondente à condição oligotrófica, representando aumento em relação a setembro de 2025, quando registrou 45,2, mas ainda inferior aos valores observados em janeiro de 2023 e setembro de 2024.

De modo geral, o histórico indica manutenção de baixa produtividade e reduzida disponibilidade de nutrientes, sem evidência de tendência progressiva de eutrofização. As classificações ultraoligotrófica e oligotrófica observadas são compatíveis com condições favoráveis à qualidade da água e baixa probabilidade de proliferação excessiva de algas e cianobactérias.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 449
Mov. 4

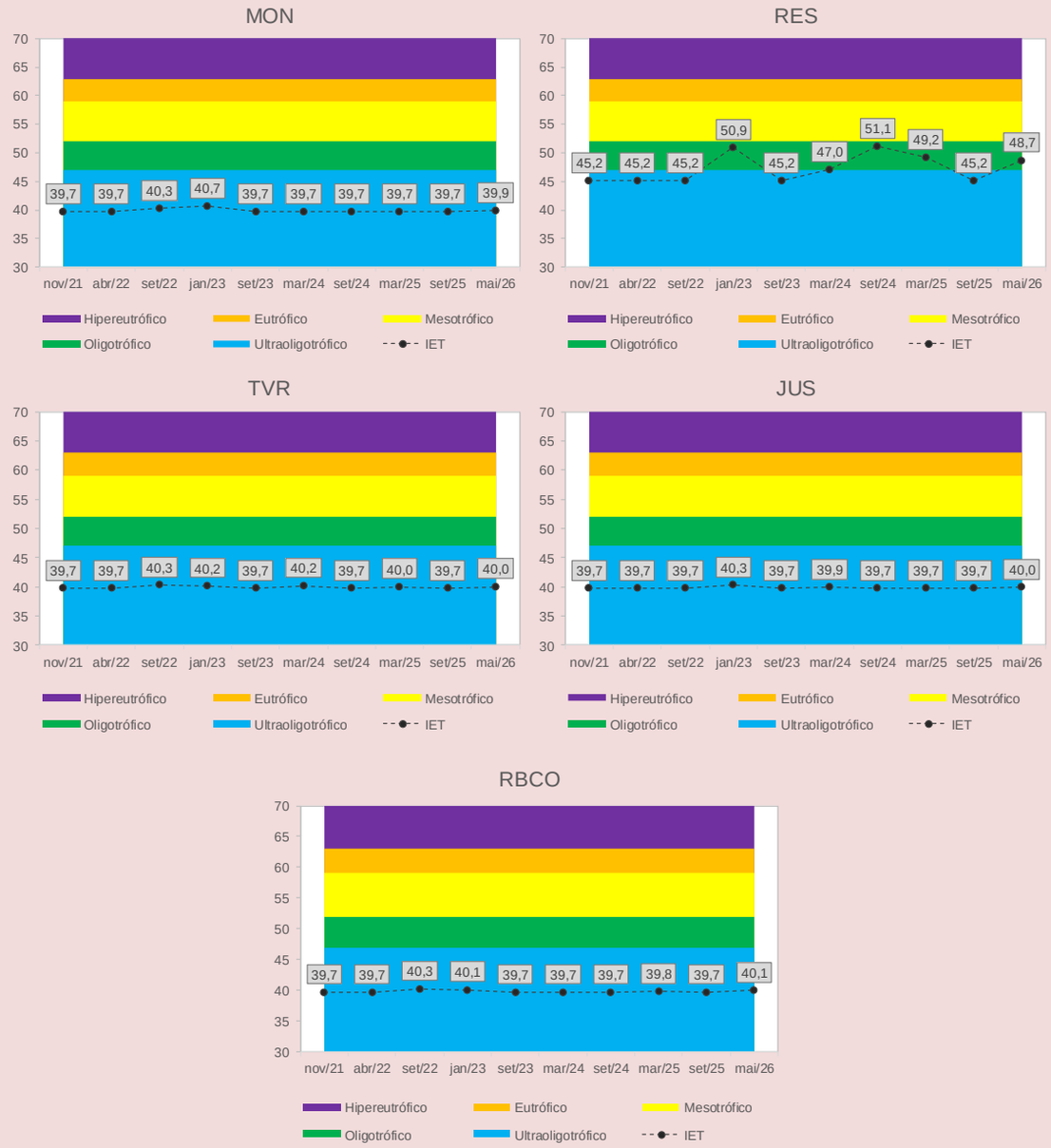


Figura 4-31. Variação do IET nas campanhas de monitoramento.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 450
Mov. 4

4.4 Conclusões

A campanha de maio de 2026 indicou, de modo geral, condições físico-químicas compatíveis com o enquadramento em Classe 2 nos pontos monitorados. Destacam-se as concentrações adequadas de oxigênio dissolvido, pH, nutrientes nitrogenados, sólidos e turbidez. Foram observadas não conformidades para coliformes termotolerantes nos pontos MON, TVR e JUS e ligeira superação do limite de cobre dissolvido no ponto RES. O IQA foi classificado como bom em quatro pontos e regular no TVR, enquanto o IQAR do reservatório permaneceu na Classe III.

O oxigênio dissolvido apresentou concentrações satisfatórias em todos os pontos, variando entre 7,29 mg/L, no RES, e 7,80 mg/L, no JUS. O pH permaneceu dentro da faixa estabelecida para a Classe 2, e as concentrações de fósforo total e dos compostos nitrogenados mantiveram-se abaixo dos respectivos limites. Destaca-se a redução do nitrato no reservatório, de 12,243 mg/L em setembro de 2025 para 0,986 mg/L em maio de 2026, não se verificando a persistência da elevação registrada na campanha anterior.

Os coliformes termotolerantes excederam o valor de referência nos pontos MON, TVR e JUS, enquanto RES permaneceu no limite e RBCO abaixo deste. A distribuição espacial dos resultados indica aportes fecais difusos ou localizados na bacia, sem caracterizar um padrão exclusivamente relacionado à operação da PCH. Para o cobre dissolvido, foi registrada concentração de 0,0093 mg/L no RES, ligeiramente superior ao limite de 0,009 mg/L, enquanto os demais pontos apresentaram resultados inferiores ao limite de quantificação.

Compostos organoclorados e organofosforados, fenóis totais e óleos e graxas permaneceram abaixo dos respectivos limites de quantificação, não sendo observados indícios de contaminação por essas substâncias. Os sólidos dissolvidos e suspensos apresentaram baixas concentrações. A turbidez permaneceu inferior a 0,5 NTU na maioria dos pontos, com elevação pontual para 26,9 NTU no JUS, ainda abaixo do limite de Classe

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 451
Mov. 4

2. A condutividade elétrica, a alcalinidade, o cálcio e o magnésio apresentaram variações moderadas, sem padrão de incremento entre montante e jusante.

O IQA variou entre 48,4 e 72,6, classificando MON, RES, JUS e RBCO como de qualidade boa e o TVR como regular, resultado influenciado principalmente pela elevada contagem de coliformes termotolerantes. O IQAR do reservatório foi de 2,84, correspondente à Classe III (moderadamente degradado), mantendo o padrão histórico e apresentando ligeira melhora em relação a setembro de 2025. O IET classificou MON, TVR, JUS e RBCO como ultraoligotróficos, com valores entre 39,9 e 40,1, enquanto o RES foi classificado como oligotrófico, com IET de 48,7. De modo geral, os índices indicam baixa produtividade e ausência de tendência progressiva de eutrofização.

A comunidade fitoplanctônica apresentou maior densidade no reservatório, com predomínio de Bacillariophyceae, sem registro de proliferação expressiva de cianobactérias. O zooplâncton foi registrado apenas em MON e JUS, com 50 org./m³ em cada ponto, representado por náuplios de copépodes. Os macroinvertebrados bentônicos ocorreram em RES e TVR, representados pela família Corbiculidae, com 29 org./m².

A baixa densidade e diversidade das comunidades aquáticas, inclusive a montante do empreendimento, sugerem que a operação da PCH Cantu 2 não é o principal fator limitante, sendo a dinâmica hidrológica e a qualidade da água afluente os principais moduladores do ecossistema.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 452
Mov. 4

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 ao Quadro 5-3. Os laudos laboratoriais referentes à campanha de maio de 2026 são apresentados no Anexo II.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 453
Mov. 4

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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 454
Mov. 4

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
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
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, entre setembro de 2023 e março de 2025.

Parâmetros		VMP Conama 396/06 Cons. Hum.	VMP Potabilidade Port. 888/21	set/23			mar/24			set/24			mar/25		
				P01	P03	P04	P01	P03	P04	P01	P03	P04	P01	P03	P04
Alcalinidade Total	mg/L	-	-	35,8	41,2	44,5	72,3	47,3	168,7	30,6	61,9	65,1	34,9	21,2	34,4
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	-	-	6,324	12,094	6,453	11,89	10,176	46,259	8,866	29,428	29,799	9,829	5,329	8,368
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	1.383	9.910	1.588	8.967	2.887	21.749	2322	17728	17542	2.050	2.415	1.354
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	11	<7	13
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	Ausentes	Ausentes	<1	10	10	<1,0	40	60	330	550	30	<1,0	**110**	**560**
Coliformes Totais	UFC/100mL	-	-	20	48	610	<1,0	60	360	1300	2000	150	270	110	940
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	-	-	101,1	99,5	88,7	136,9	148,1	137,1	110,1	108,4	98,3	162,0	134,0	154,0
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	-	-	28,532	335,138	28,681	36,468	32,916	178,873	36,271	110,992	112,544	41,016	24,504	37,382
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	<0,013	<0,013	0,026	0,031	0,032	0,048	0,029	0,020	0,031	0,024	0,014
Magnésio Total	mg/L	-	-	3,094	5,091	3,056	1,528	4,153	15,387	3,432	9,109	9,261	4	2,719	4,004
Níquel Total	µg/L	20	7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 455
Mov. 4

Parâmetros		VMP Conama 396/06 Cons. Hum.	VMP Potabilidade Port. 888/21	set/23			mar/24			set/24			mar/25		
				P01	P03	P04	P01	P03	P04	P01	P03	P04	P01	P03	P04
Nitrato	µg/L	10.000	10.000	708	21.750	782	513	85	30.516	95	9417	9436	48	370	87
Nitrito	µg/L	1.000	1.000	<50	<50	<50	<0,02	67	1.089	<6	<6	<6	10	<6	6
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	-	1,2	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<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	<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	<7,5	<7,5
Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	-	6,26	6,45	6,26	6,78	6,81	6,71	8,69	8,51	8,35	7,24	7,12	7,55
pH	-	-	-	6,86	6,89	6,67	7,28	7,18	7,20	7,00	6,98	6,79	7,11	7,7	7,11
Sílica Total	mg/L	-	-	19,31	18,77	18,61	30,13	292,85	43,54	9,456	13,586	13,772	25,573	21,104	25,989
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	1.000.000	500.000	39.700	83.600	40.900	132.000	42.500	188.000	<2500	<2500	<2500	35300	25000	32200
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	-	-	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Sólidos Totais	mg/L	-	-	65	150	58	192	77	227	85	<43	55	55	<43	48
Sulfato	µg/L	250.000	250.000	314	1.363	303	39.706	263	7.062	917	3070	3312	391	923	151
Temperatura Ambiente	°C	-	-	23	23	23	27,9	27,8	27,8	31,6	31,6	32,7	26	26	26
Temperatura da Amostra	°C	-	-	22,6	23,6	23,9	23,4	24,8	22,4	26,4	25,4	26,1	23	22,19	22,18
Turbidez	NTU	-	5	2,7	2,0	1,6	<0,5	9,2	0,5	24,7	<0,5	0,6	2,6	1,7	2,1

Quadro 5-3. Resumo dos resultados do monitoramento das águas subterrâneas na área de influência da PCH Cantu 2, stetembro de 2025 e maio de 2026.

Parâmetros		VMP Conama 396/06 Cons. Hum.	VMP Potabilidade Port. 888/21	set/25			mai/26		
				P01	P03	P04	Poço 01	Poço 03	Poço 04
Alcalinidade Total	mg/L	-	-	34	52,4	52,5	27,8	36,2	56,5
Cádmio Total	µg/L	5	3	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cálcio Total	mg/L	-	-	7,308	17,379	16,617	6,992	8,08	23,857
Chumbo Total	µg/L	10	10	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Cloretos	µg/L	250.000	250.000	1.408	11.876	14.336	2.462	1.130	16.334
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	<5	<5	<5
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	Ausentes	Ausentes	**2**	**50**	**80**	**35**	**1200**	**1000**
Coliformes Totais	UFC/100mL	-	-	2.500	150	4200	35	1200	1.800
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	-	-	151,4	141,8	139,8	179,1	170,8	180,4
Cromo Total	µg/L	50	50	5	8	7	3,4	2,9	4,2

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 456
Mov. 4

Parâmetros		VMP Conama 396/06 Cons. Hum.	VMP Potabilidade Port. 888/21	set/25 P01	set/25 P03	set/25 P04	mai/26 Poço 01	mai/26 Poço 03	mai/26 Poço 04
DBO	mg/L	-	-	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4
DQO	mg/L	-	-	<50	<50	<50	<20	<20	<20
Dureza Total	mg/L	-	-	32,575	72,423	70,142	29,718	35,15	99,019
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	0,022	0,01	0,034
Magnésio Total	mg/L	-	-	3,525	7,095	7,003	2,9769	3,6363	9,5797
Níquel Total	µg/L	20	7	<7	<7	<7	<5	<5	<5
Nitrato	µg/L	10.000	10.000	241	6.927	7.007	226	311	**10.680**
Nitrito	µg/L	1.000	1.000	<6	<6	<6	<6	<6	144
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	-	1,2	<0,3	<0,3	0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	-	-	<2,00	<2,00	<2,00	<2	<2	<2
Óleos e Graxas Totais	mg/L	-	-	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5
Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	-	7,2	7,01	7,03	7,4	7,5	7,68
pH	-	-	-	7,41	7,41	7,41	7,71	7,78	7,8
Sílica Total	mg/L	-	-	18,663	24,551	21,602	20,5878	17,2746	21,9212
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	1.000.000	500.000	32.300	102.000	102.000	29.400	34.500	133.000
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	-	-	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Sólidos Totais	mg/L	-	-	83	205	140	<43	<43	192
Sulfato	µg/L	250.000	250.000	186	2.503	2.557	389	276	13.447
Temperatura Ambiente	°C	-	-	20,1	20,1	20,4	17,2	17,3	17,2
Temperatura da Amostra	°C	-	-	19,4	17,9	16,9	14,4	13,9	14,9
Turbidez	NTU	-	5	2,3	<0,5	<0,5	3,8	4,3	<0,5

Na campanha de maio de 2026, a maioria dos parâmetros físico-químicos analisados apresentou concentrações inferiores aos valores máximos permitidos pela Resolução CONAMA nº 396/08 e pela Portaria GM/MS nº 888/21. As principais não conformidades estiveram relacionadas à presença de coliformes termotolerantes nos três poços e à concentração de nitrato no Poço 04.

Os coliformes termotolerantes foram quantificados em 35 UFC/100 mL no Poço 01, 1.200 UFC/100 mL no Poço 03 e 1.000 UFC/100 mL no Poço 04, em desacordo com o padrão de ausência aplicável às águas destinadas ao consumo humano. Em comparação com setembro de 2025, houve aumento das contagens nos três pontos, particularmente nos Poços 03 e 04, que apresentaram os maiores valores da série histórica. Os coliformes totais

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 457
Mov. 4

também foram registrados nos três poços, com concentrações de 35, 1.200 e 1.800 UFC/100 mL, respectivamente.

A ocorrência de coliformes tem sido observada de forma recorrente, embora variável, ao longo do monitoramento dos Poços 01, 03 e 04. As principais fontes potenciais desse tipo de contaminação estão relacionadas à ausência ou à deficiência no tratamento de esgotos sanitários, às atividades agropecuárias e às condições sanitárias das próprias captações. Conforme o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – Ano 2019, publicado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional por meio do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, o esgotamento sanitário nos municípios de Nova Cantu, Laranjal e Palmital baseava-se predominantemente em fossas rudimentares e sépticas.

Além das fontes existentes no entorno, a presença de bactérias pode estar associada à conservação, vedação e proteção sanitária dos poços, à proximidade de fontes contaminantes e ao escoamento superficial nas áreas adjacentes. A variação expressiva entre campanhas reforça a influência das condições locais e sazonais, não sendo possível atribuir os resultados à operação da PCH Cantu 2. Recomenda-se atenção à manutenção das estruturas de proteção e ao tratamento da água antes do consumo.

Quanto aos compostos nitrogenados, as concentrações de nitrato foram de 226 µg/L no Poço 01, 311 µg/L no Poço 03 e 10.680 µg/L no Poço 04. O resultado do Poço 04 ultrapassou o valor máximo permitido de 10.000 µg/L, enquanto os demais permaneceram reduzidos. Em relação a setembro de 2025, houve estabilidade no Poço 01, redução expressiva no Poço 03 e aumento no Poço 04.

A série histórica demonstra elevada variabilidade das concentrações de nitrato. No Poço 03, foram observados resultados superiores ao padrão em abril de 2022 e setembro de 2023, além de concentrações próximas ao limite em outras campanhas. No Poço 04, ocorreram superações em novembro de 2021, abril de 2022, janeiro de 2023 e março de 2024, sendo novamente registrada não conformidade em maio de 2026. O comportamento

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 458
Mov. 4

histórico não indica aumento contínuo, mas evidencia suscetibilidade recorrente das águas subterrâneas, sobretudo no Poço 04, à presença desse composto.

Em áreas com predominância de atividades agropecuárias, as principais fontes potenciais de nitrato nas águas subterrâneas são os fertilizantes nitrogenados, os dejetos da pecuária e os efluentes provenientes de sistemas sépticos. A lixiviação desses compostos pode ser favorecida por eventos de precipitação, características do solo, condições de recarga do aquífero e proximidade entre as fontes contaminantes e as captações.

Os poços possuem profundidades de aproximadamente 88 m no Poço 01, 206 m no Poço 03 e 100 m no Poço 04. Apesar dessas profundidades, a presença de nitrato pode decorrer da infiltração gradual de contaminantes acumulados ao longo do tempo, especialmente em áreas submetidas historicamente ao uso de fertilizantes e à disposição de dejetos. Alterações sazonais na recarga, no fluxo subterrâneo e na demanda de captação também podem modificar as concentrações observadas, direcionando águas com diferentes características hidroquímicas para os poços. Essas hipóteses devem ser consideradas como potenciais mecanismos explicativos, sem que os dados disponíveis permitam identificar uma fonte específica.

O Poço 04 apresentou ainda as maiores concentrações de cálcio, magnésio, dureza, cloretos, sulfatos e sólidos dissolvidos totais da campanha. A dureza total alcançou 99,019 mg/L, e os sólidos dissolvidos totalizaram 133.000 µg/L, indicando maior mineralização da água nesse ponto. Cloretos, sulfatos e sólidos dissolvidos, contudo, permaneceram abaixo dos respectivos valores máximos permitidos.

A condutividade elétrica apresentou valores de 179,1 µS/cm no Poço 01, 170,8 µS/cm no Poço 03 e 180,4 µS/cm no Poço 04. Embora correspondam aos maiores registros da série histórica, os resultados são compatíveis com águas subterrâneas de baixa a moderada mineralização e não foram acompanhados por alterações generalizadas nos demais parâmetros.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 459
Mov. 4

A turbidez foi de 3,8 NTU no Poço 01, 4,3 NTU no Poço 03 e inferior a 0,5 NTU no Poço 04, permanecendo abaixo do limite de 5 NTU. O pH variou entre 7,71 e 7,80, e o oxigênio dissolvido entre 7,40 e 7,68 mg/L, sem alterações relevantes em relação ao histórico recente.

Cádmio, chumbo, cobre e níquel apresentaram resultados inferiores aos limites de quantificação. O cromo total foi quantificado entre 2,9 e 4,2 µg/L, mantendo-se muito abaixo do valor máximo permitido de 50 µg/L. Compostos organoclorados e organofosforados, fenóis totais, óleos e graxas, DBO e DQO também permaneceram abaixo dos respectivos limites de quantificação, não sendo observados indícios de contaminação por essas substâncias.

De modo geral, os resultados de maio de 2026 indicam manutenção de condições físico-químicas satisfatórias, mas evidenciam vulnerabilidade microbiológica nos três poços e recorrência de concentrações elevadas de nitrato no Poço 04. Essas alterações estão mais diretamente associadas às condições de uso e ocupação do solo, às fontes sanitárias e agropecuárias e às características locais das captações do que à operação do empreendimento.

5.1 Conclusões

Na campanha de maio de 2026, a maioria dos parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas permaneceu abaixo dos valores máximos permitidos pela Resolução CONAMA nº 396/08 e pela Portaria GM/MS nº 888/21. As principais não conformidades estiveram relacionadas à presença de coliformes termotolerantes nos três poços e à concentração de nitrato no Poço 04.

Os coliformes termotolerantes foram quantificados em 35 UFC/100 mL no Poço 01, 1.200 UFC/100 mL no Poço 03 e 1.000 UFC/100 mL no Poço 04, em desacordo com o padrão de ausência aplicável à água destinada ao consumo humano. Em relação a setembro de 2025, houve aumento das contagens nos três poços, sendo que os resultados dos Poços 03

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 460
Mov. 4

e 04 correspondem aos maiores registros da série histórica. A ocorrência recorrente de coliformes ao longo do monitoramento evidencia a vulnerabilidade sanitária das captações, possivelmente associada às condições de conservação e vedação dos poços, aos sistemas individuais de esgotamento sanitário e às atividades agropecuárias desenvolvidas no entorno.

As concentrações de nitrato permaneceram reduzidas nos Poços 01 e 03, com 226 e 311 µg/L, respectivamente. No Poço 04, foi registrada concentração de 10.680 µg/L, ligeiramente superior ao valor máximo permitido de 10.000 µg/L. O histórico demonstra oscilações expressivas e ocorrências anteriores de concentrações elevadas, especialmente nesse poço, não sendo identificada uma tendência contínua de aumento, mas uma suscetibilidade recorrente à presença de nitrato. Esse comportamento pode estar relacionado à lixiviação de fertilizantes nitrogenados, dejetos pecuários e efluentes de sistemas sépticos, associada às condições de recarga e circulação das águas subterrâneas.

Os demais parâmetros avaliados permaneceram em conformidade com os padrões aplicáveis. A turbidez ficou abaixo de 5 NTU nos três poços, enquanto metais, nitrito, nitrogênio amoniacal, sólidos dissolvidos, cloretos e sulfatos não apresentaram concentrações superiores aos respectivos limites. Compostos organoclorados e organofosforados, fenóis totais, óleos e graxas, DBO e DQO permaneceram abaixo dos limites de quantificação. O Poço 04 apresentou maior mineralização em relação aos demais, evidenciada pelas concentrações mais elevadas de cálcio, magnésio, dureza, sulfato e sólidos dissolvidos, sem desconformidades para esses parâmetros.

De modo geral, os resultados indicam que as principais restrições ao uso da água estão relacionadas à qualidade microbiológica dos três poços e ao nitrato no Poço 04. O comportamento histórico e a distribuição das alterações não evidenciam relação direta com a operação da PCH Cantu 2, sendo mais compatíveis com as condições sanitárias das captações e com o uso e ocupação do solo no entorno. Recomenda-se a manutenção adequada das estruturas de proteção dos poços, o tratamento da água antes do consumo

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 461
Mov. 4

e a continuidade do monitoramento, especialmente da qualidade microbiológica e das concentrações de nitrato no Poço 04.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 462
Mov. 4

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.

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-

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 463
Mov. 4

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 464
Mov. 4

7 ANEXOS

Anexo I. Anotações de Responsabilidade Técnica.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 465
Mov. 4

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 466
Mov. 4

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 467
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40073.2026_Au_1_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: 40073.2026_Au_1_1

Matriz: Água Bruta - Água Superficial

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 12:33[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 21/05/2026

Identificação GPS: S: 24º42'45,87'' W: 52º25'29,06''
Ponto Amostragem: -Montante
Temperatura Amostra no receb 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 15,8ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_40073/2026
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 14 - Águas Doces Classe 1 - Tabela II
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	28,5 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Cádmio Total	<0,0005 mg/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Cálcio Total	7,270 mg/L	-	± 0,0378
Chumbo Total	<0,005 mg/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Cloreto	1,670 mg/L	≤ 250 mg Cl/L	± 0,051
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 10 µg/L	± 0,25
Cobre Dissolvido	<0,0050 mg/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,0039
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	2,0x10^3 UFC/100mL	≤ 200 em 100 mL	± 0,14
Compostos Organoclorados	<0,05 µg/L	-	±0,01
Compostos Organofosforados	<0,05 µg/L	-	±0,01
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	2,0x10^3 UFC/100mL	-	± 0,14
Fitoplâncton - Identificação de organismos	Anexo Organismo/mL	-	± 0,14

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO
Fls. 468
Mov. 4
INTEGRADO DO ESTADO

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40073.2026_Au_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	91 Organismo/mL	-	± 0,14
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	50 Organismos/m3	-	± 0,07
Cromo Total	0,0074 mg/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,0004
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 3 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<20 mg O2/L	-	± 1
Determinação de Dureza Total por Cálculo	31,384 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	33,60 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,1
Fenóis Totais	<0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Fósforo Total	0,030 mg/L	Vide(**)	± 0,0038
Magnésio Total	3,4730 mg/L	-	± 0,0024
Níquel Total	<0,005 mg/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,925 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,006 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,01
Sílica Total	25,4304 mg/L	-	± 0,0151
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<30 mg/L	-	± 1,8
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	45 mg/L	-	± 0,1
Sulfato	0,606 mg/L	≤ 250 mg/L	± 0,045

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 469
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40073.2026_Au_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	<0,5 NTU	≤ 40 NTU	± 0,03

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	28,5	-	SMWW, 24ª edição, Método 2320 B	11/05/2026	11/05/2026
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	21/05/2026
Cálcio Total	0,050	0,015	7,270	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	21/05/2026
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	21/05/2026
Cloreto	0,100	0,005	1,670	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	15/05/2026	15/05/2026
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 10200 H 1,2	09/05/2026	09/05/2026
Cobre Dissolvido	0,0050	0,0015	0,0003	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	21/05/2026
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,0x10^1$	-	$2,0x10^3$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B e G	08/05/2026	19/05/2026
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	08/05/2026	19/05/2026
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	08/05/2026	19/05/2026
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,0x10^1$	-	$2,0x10^3$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	08/05/2026	19/05/2026
Fitoplâncton - Identificação de organismos	1	-	Anexo	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	13/05/2026	13/05/2026
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	1	-	91	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	13/05/2026	13/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 470
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40073.2026_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	50	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 G	14/05/2026	14/05/2026
Cromo Total	0,0010	0,0003	0,0074	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	21/05/2026
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	09/05/2026	09/05/2026
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	20	6	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	09/05/2026	09/05/2026
Determinação de Dureza Total por Cálculo	0,100	-	31,383980222222	-	SMWW, 24ª Edição, - Método 2340 B	11/05/2026	21/05/2026
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	0,3	0,03	não detectado	-	PR-Tb FQ 404	14/05/2026	14/05/2026
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	não detectado	-	PR-Tb-FQ 406	18/05/2026	18/05/2026
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	2,50	0,04	33,60	-	PR-Tb-FQ 167	14/05/2026	14/05/2026
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	08/05/2026	19/05/2026
Fósforo Total	0,010	0,003	0,030	-	EPA Method 6010 D:2018	11/05/2026	21/05/2026
Magnésio Total	0,0100	0,003	3,4730	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	21/05/2026
Níquel Total	0,005	0,0015	0,002	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	21/05/2026
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,925	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	15/05/2026	15/05/2026
Nitrito (como N)	0,006	0,001	não detectado	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	15/05/2026	15/05/2026
Sílica Total	0,1075	0,0323	25,4304	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K/3120 B	11/05/2026	21/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 471
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40073.2026_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	30	7	11	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	19/05/2026	20/05/2026
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	45	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	19/05/2026	20/05/2026
Sulfato	0,100	0,005	0,606	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	15/05/2026	15/05/2026
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	09/05/2026	09/05/2026

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Identificação de organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico	Análise Qualitativa *Táxon*
1	Bacillariophyceae	*Navicula* sp.
2	Cyanobacteria	*Komvophoron schmidlei*

Fitoplâncton - Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico		Análise Quantitativa
		Táxon	Nº Organismos
1	Bacillariophyceae	*Aulacoseira ambigua*	30
2	Bacillariophyceae	*Navicula* sp.	61
		Total	91

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*	1	50
		Total	1	50

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 472
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

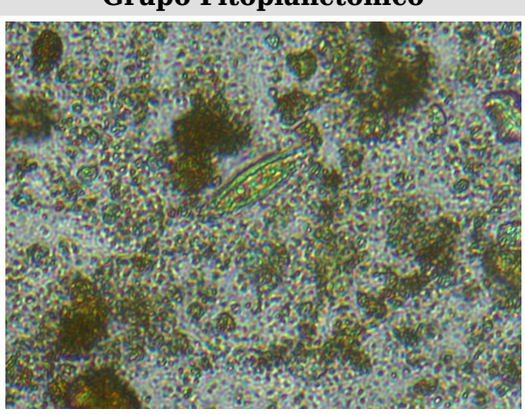
ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

Grupo Zooplantônico



Zooplancton - Nauplio de copepoda

Grupo Fitoplanctônico



Fitoplancton - Navicula sp.

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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

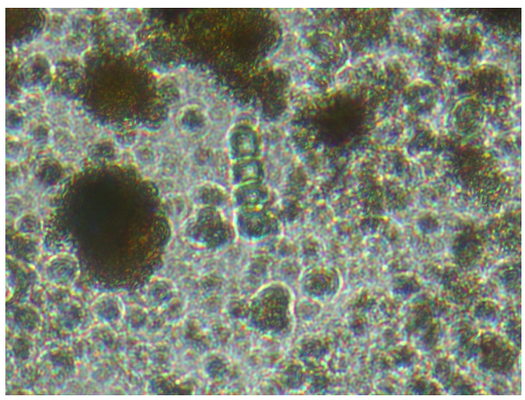
Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 473
Mov. 4

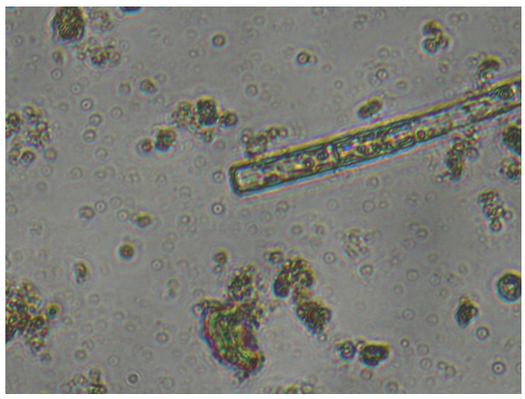
Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40073.2026_Au_1_1



Fitoplancton - Komvophoron schmidlei



Fitoplancton - Aulacoseira ambigua

**** 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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 474
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40073.2026_Au_1_1

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 14 - Águas Doces Classe 1 - Tabela II, 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/ Signatária

Código Ordem Serviço: A_40073.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 475
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40073.2026_Au_1_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: 40073.2026_Au_1_1

Matriz: Água Bruta - Água Superficial

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 12:33[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 21/05/2026

Identificação GPS: S: 24º42'45,87'' W: 52º25'29,06''
Ponto Amostragem: -Montante
Temperatura Amostra no receb 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 15,8ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_40073/2026
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 14 - Águas Doces Classe 1 - Tabela II
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Temperatura (c)	18,6 ºC (Ambiente - Ar)	-	-
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	174,9 µS/cm	-	± 0,25
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	7,50 mg O2/L	≥ 6 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
Determinação da Temperatura (c)	15,8 ºC (Amostra - Água)	-	-
Determinação de Transparência da água (Secchi), por medição direta (c)	0,50 m	-	± 0,05

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Temperatura	-	-	18,6	1,00 a 50,00	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	174,9	5 a 100000	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	07/05/2026	07/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 476
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40073.2026_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	7,50	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,91	2,00 a 12,00	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	07/05/2026	07/05/2026
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	não detectado	-	SMEWW, 24ª edição, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	20/05/2026	20/05/2026
Determinação da Temperatura	-	-	15,8	1,00 a 40,00	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de Transparência da água (Secchi), por medição direta	0,5	0,13	0,50	-	Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras, 2° edição, 2024	07/05/2026	07/05/2026

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Grupo Zooplantônico



Zooplancton - Nauplio de copepoda

Grupo Fitoplanctônico

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

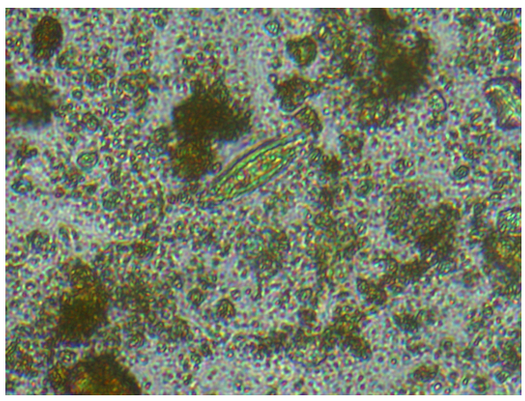
Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

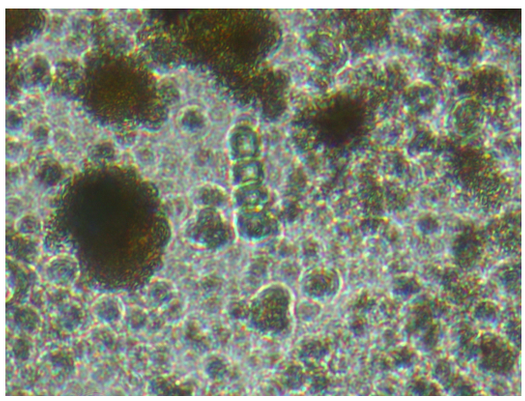
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 477
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40073.2026_Au_1_1



Fitoplancton - Navicula sp.



Fitoplancton - Komvophoron schmidlei

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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

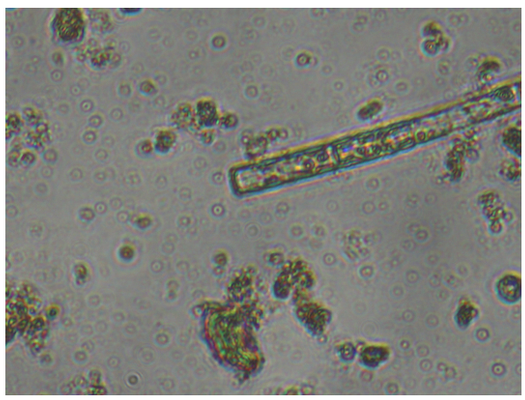
Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 478
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40073.2026_Au_1_1



Fitoplancton - Aulacoseira ambigua

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 14 - Águas Doces Classe 1 - Tabela II, 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/ Signatária

Código Ordem Serviço: A_40073.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO
Fls. 479
Mov. 4
INTEGRADO DO ESTADO

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40073.2026_Au_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: 40073.2026_Au_4_1

Matriz: Água Bruta - Água Superficial

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 09:31[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 21/05/2026

Identificação GPS: S: 24º45'3,00'' W: 52º29'33,20''
Ponto Amostragem: -Jusante
Temperatura Amostra no receb 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 15,3ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_40073/2026
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 14 - Águas Doces Classe 1 - Tabela II
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	36,2 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Cádmio Total	<0,0005 mg/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Cálcio Total	6,770 mg/L	-	± 0,0378
Chumbo Total	<0,005 mg/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Cloreto	1,422 mg/L	≤ 250 mg Cl/L	± 0,051
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 10 µg/L	± 0,25
Cobre Dissolvido	<0,0050 mg/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,0039
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	2,5x10^3 UFC/100mL	≤ 200 em 100 mL	± 0,14
Compostos Organoclorados	<0,05 µg/L	-	±0,01
Compostos Organofosforados	<0,05 µg/L	-	±0,01
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	2,5x10^3 UFC/100mL	-	± 0,14
Fitoplâncton - Identificação de organismos	Anexo Organismo/mL	-	± 0,14

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO
Fls. 480
Mov. 4
INTEGRADO DO ESTADO

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40073.2026_Au_4_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	30 Organismo/mL	-	± 0,14
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	50 Organismos/m3	-	± 0,07
Cromo Total	0,0092 mg/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,0004
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 3 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<20 mg O2/L	-	± 1
Determinação de Dureza Total por Cálculo	30,098 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	33,50 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,1
Fenóis Totais	<0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Fósforo Total	0,032 mg/L	Vide(**)	± 0,0038
Magnésio Total	3,2319 mg/L	-	± 0,0024
Níquel Total	0,005 mg/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,818 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,006 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,01
Sílica Total	24,5771 mg/L	-	± 0,0151
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<30 mg/L	-	± 1,8
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	65 mg/L	-	± 0,1
Sulfato	0,524 mg/L	≤ 250 mg/L	± 0,045

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 481
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40073.2026_Au_4_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	26,9 NTU	≤ 40 NTU	± 0,03

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	36,2	-	SMWW, 24ª edição, Método 2320 B	11/05/2026	11/05/2026
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Cálcio Total	0,050	0,015	6,770	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Cloreto	0,100	0,005	1,422	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	13/05/2026	13/05/2026
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 10200 H 1,2	09/05/2026	09/05/2026
Cobre Dissolvido	0,0050	0,0015	0,0007	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1{,}0x10^{1}$	-	$2{,}5x10^{3}$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B e G	08/05/2026	19/05/2026
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	08/05/2026	19/05/2026
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	08/05/2026	19/05/2026
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1{,}0x10^{1}$	-	$2{,}5x10^{3}$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	08/05/2026	19/05/2026
Fitoplâncton - Identificação de organismos	1	-	Anexo	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	13/05/2026	13/05/2026
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	1	-	30	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	13/05/2026	13/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 482
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40073.2026_Au_4_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	50	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 G	14/05/2026	14/05/2026
Cromo Total	0,0010	0,0003	0,0092	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	09/05/2026	09/05/2026
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	20	6	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	09/05/2026	09/05/2026
Determinação de Dureza Total por Cálculo	0,100	-	30,098229111111	-	SMWW, 24ª Edição, - Método 2340 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	0,3	0,03	não detectado	-	PR-Tb FQ 404	14/05/2026	14/05/2026
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	não detectado	-	PR-Tb-FQ 406	18/05/2026	18/05/2026
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	2,50	0,04	33,50	-	PR-Tb-FQ 167	14/05/2026	14/05/2026
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	08/05/2026	19/05/2026
Fósforo Total	0,010	0,003	0,032	-	EPA Method 6010 D:2018	11/05/2026	19/05/2026
Magnésio Total	0,0100	0,003	3,2319	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Níquel Total	0,005	0,0015	0,005	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,818	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	13/05/2026	13/05/2026
Nitrito (como N)	0,006	0,001	não detectado	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	13/05/2026	13/05/2026
Sílica Total	0,1075	0,0323	24,5771	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K/3120 B	11/05/2026	19/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 483
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40073.2026_Au_4_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	30	7	20	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	19/05/2026	20/05/2026
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	65	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	19/05/2026	20/05/2026
Sulfato	0,100	0,005	0,524	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	13/05/2026	13/05/2026
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	26,9	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	09/05/2026	15/05/2026

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Identificação de organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico	Análise Qualitativa
		Táxon
1	Bacillariophyceae	*Pinnularia* sp.

Fitoplâncton - Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico		Análise Quantitativa
		Táxon	**Nº Organismos**
1	Bacillariophyceae	*Frustulia saxonica*	30
		Total	30

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*	1	50
		Total	1	50

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

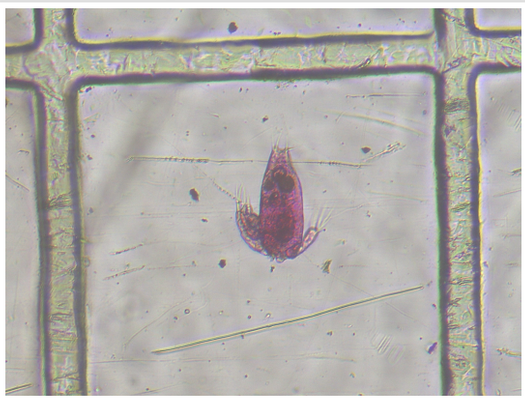
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 484
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40073.2026_Au_4_1

Grupo Zooplantônico



Zooplancton - Nauplio de copepoda

Grupo Fitoplanctônico



Fitoplancton - Pinnularia sp.

**** 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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 485
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40073.2026_Au_4_1

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 14 - Águas Doces Classe 1 - Tabela II, 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/ Signatária

Código Ordem Serviço: A_40073.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 486
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40073.2026_Au_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: 40073.2026_Au_4_1

Matriz: Água Bruta - Água Superficial

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 09:31[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 21/05/2026

Identificação GPS: S: 24º45'3,00'' W: 52º29'33,20''
Ponto Amostragem: -Jusante
Temperatura Amostra no receb 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 15,3ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_40073/2026
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 14 - Águas Doces Classe 1 - Tabela II
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Temperatura (c)	17,4 ºC (Ambiente - Ar)	-	-
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	189,4 µS/cm	-	± 0,25
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	7,80 mg O2/L	≥ 6 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,71 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Nitrogênio Kjeldahl	<2,00 mg/L	-	± 0,06
Determinação da Temperatura (c)	15,3 ºC (Amostra - Água)	-	-
Determinação de Transparência da água (Secchi), por medição direta (c)	0,40 m	-	± 0,05

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Temperatura	-	-	17,4	1,00 a 50,00	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	189,4	5 a 100000	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	07/05/2026	07/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 487
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40073.2026_Au_4_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

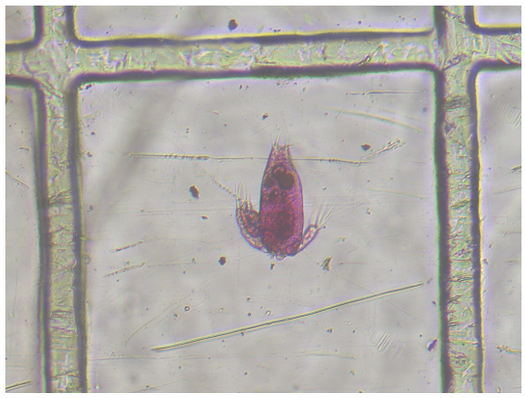
PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	7,80	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,71	2,00 a 12,00	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	07/05/2026	07/05/2026
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	não detectado	-	SMEWW, 24ª edição, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	20/05/2026	20/05/2026
Determinação da Temperatura	-	-	15,3	1,00 a 40,00	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de Transparência da água (Secchi), por medição direta	0,5	0,13	0,40	-	Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras, 2° edição, 2024	07/05/2026	07/05/2026

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Grupo Zooplantônico



Zooplancton - Nauplio de copepoda

Grupo Fitoplanctônico

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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

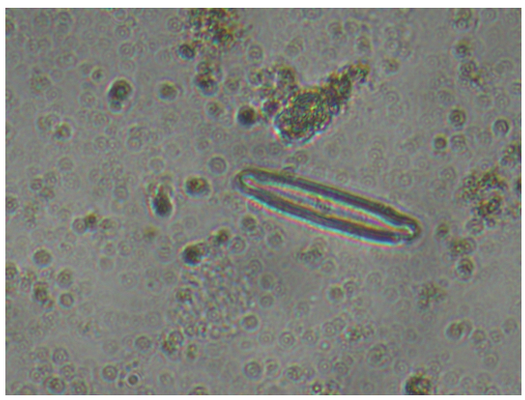
Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 488
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40073.2026_Au_4_1



Fitoplancton - Pinnularia sp.

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 14 - Águas Doces Classe 1 - Tabela II, 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/ Signatária

Código Ordem Serviço: A_40073.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 489
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40098.2026_SoS_1_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: 40098.2026_SoS_1_1

Matriz: Sedimentos

Identificação GPS: S: 24º42'45,87'' W: 52º25'29,06''
Ponto Amostragem: -Montante
Temperatura Amostra no receb 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 15,4ºC
Plano de Amostragem: A_40098/2026
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 12/05/2026

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Estruturas extras do parâmetro Invertebrados Bentônicos	Ausência Organismos/m²	-
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	<1 Organismos/m²	± 0,18

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Estruturas extras do parâmetro Invertebrados Bentônicos	Anexo	-	Ausência	-	SMEWW, 24ª edição, Método 10500 C e D	12/05/2026	12/05/2026
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	1	-	<1	-	SMEWW, 24ª edição, Método 10500 C e D	12/05/2026	12/05/2026

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Código Ordem Serviço: A_40098.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 490
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40098.2026_SoS_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: 40098.2026_SoS_4_1

Matriz: Sedimentos

Identificação GPS: S: 24º45'3,00'' W: 52º29'33,20''
Ponto Amostragem: -Jusante
Temperatura Amostra no receb 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 15,1ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_40098/2026
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 12/05/2026

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Estruturas extras do parâmetro Invertebrados Bentônicos	Ausência Organismos/m²	-
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	<1 Organismos/m²	± 0,18

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Estruturas extras do parâmetro Invertebrados Bentônicos	Anexo	-	Ausência	-	SMEWW, 24ª edição, Método 10500 C e D	12/05/2026	12/05/2026
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	1	-	<1	-	SMEWW, 24ª edição, Método 10500 C e D	12/05/2026	12/05/2026

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 491
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40098.2026_SoS_4_1

Código Ordem Serviço: A_40098.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 492
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40055.2026_AS_1_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: 40055.2026_AS_1_1

Matriz: Água Bruta - Água Subterrânea

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 09:32[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 22/05/2026

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 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 14,4ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_40055/2026
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 396 de 3 de abril de 2008 - Água para Consumo Humano
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	27,8 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Cádmio Total	<0,5 µg/L	≤ 5 µg/L	±0,1
Cálcio Total	6,992 mg/L	-	0,0378
Chumbo Total	<5 µg/L	≤ 10 µg/L	±2
Cloreto	2462 µg/L	≤ 250000 µg/L	± 51
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	-	± 0,25
Cobre Dissolvido	<0,0050 mg/L	-	± 0,0039
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$3,5x10^1$ UFC/100mL	Ausência	± 0,14
Compostos Organoclorados	<0,05 µg/L	-	±0,01
Compostos Organofosforados	<0,05 µg/L	-	±0,01
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$3,5x10^1$ UFC/100mL	-	± 0,14
Cromo Total	3,4 µg/L	≤ 50 µg/L	±0,4

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 493
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40055.2026_AS_1_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	<20 mg O2/L	-	± 1
Determinação de Dureza Total por Cálculo	29,718 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	29400 µg/L	≤ 1000000 µg/L	± 100
Fenóis Totais	<0,05 µg/L	≤ 3 µg/L	± 0,01
Fósforo Total	0,022 mg/L	-	± 0,0038
Magnésio Total	2,9769 mg/L	-	± 0,0024
Níquel Total	<5 µg/L	≤ 20 µg/L	±1
Nitrato (como N)	226 µg/L	≤ 10000 µg/L	± 29
Nitrito (como N)	<6 µg/L	≤ 1000 µg/L	±10
Sílica Total	20,5878 mg/L	-	± 0,0151
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<30 mg/L	-	± 1,8
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Sulfato	389 µg/L	≤ 250000 µg/L	± 45
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	3,8 NTU	-	± 0,03

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 494
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40055.2026_AS_1_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	27,8	-	SMWW, 24ª edição, Método 2320 B	11/05/2026	11/05/2026
Cádmio Total	0,5	0,3	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Cálcio Total	0,050	0,015	6,992	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Chumbo Total	5	5	2	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Cloreto	100	5	2462	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	14/05/2026	14/05/2026
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 10200 H 1,2	09/05/2026	09/05/2026
Cobre Dissolvido	0,0050	0,0015	0,0001	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$3,5x10^1$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B e G	08/05/2026	19/05/2026
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	19/05/2026	19/05/2026
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	19/05/2026	19/05/2026
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$3,5x10^1$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	08/05/2026	19/05/2026
Cromo Total	1	0,3	3,4	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	09/05/2026	09/05/2026
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	20	6	2	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	09/05/2026	09/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 495
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40055.2026_AS_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Dureza Total por Cálculo	0,100	-	29,7178742	-	SMWW, 24ª Edição, - Método 2340 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	0,3	0,03	não detectado	-	PR-Tb FQ 404	14/05/2026	14/05/2026
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	não detectado	-	PR-Tb-FQ 406	18/05/2026	18/05/2026
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	2500	40	29400	-	PR-Tb-FQ 167	14/05/2026	14/05/2026
Fenóis Totais	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	19/05/2026	19/05/2026
Fósforo Total	0,010	0,003	0,022	-	EPA Method 6010 D:2018	11/05/2026	19/05/2026
Magnésio Total	0,0100	0,003	2,9769	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Níquel Total	5	1,5	1	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Nitrato (como N)	11	5	226	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	14/05/2026	14/05/2026
Nitrito (como N)	6	1	não detectado	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	14/05/2026	14/05/2026
Sílica Total	0,1075	0,0323	20,5878	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K/3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	30	7	1	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	19/05/2026	20/05/2026
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	35	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	19/05/2026	20/05/2026
Sulfato	100	5	389	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	14/05/2026	14/05/2026
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	3,8	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	09/05/2026	09/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 496
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40055.2026_AS_1_1

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.



Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO
Fls. 497
Mov. 4
INTEGRADO DO ESTADO

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40055.2026_AS_1_1

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 396 de 3 de abril de 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: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_40055.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 498
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40055.2026_AS_1_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: 40055.2026_AS_1_1

Matriz: Água Bruta - Água Subterrânea

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 09:32[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 22/05/2026

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 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 14,4ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_40055/2026
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 396 de 3 de abril de 2008 - Água para Consumo Humano
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Temperatura (c)	17,2 ºC (Ambiente - Ar)	-	-
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	179,1 µS/cm	-	± 0,25
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	7,40 mg O2/L	-	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,71 pH a 25ºC	-	± 0,06
Nitrogênio Kjeldahl	<2,00 mg/L	-	± 0,06
Determinação da Temperatura (c)	14,4 ºC (Amostra - Água)	-	-
Determinação de Transparência da água (Secchi), por medição direta (c)	0,40 m	-	± 0,05

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Temperatura	-	-	17,2	1,00 a 50,00	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	179,1	5 a 100000	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	07/05/2026	07/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 499
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40055.2026_AS_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	7,40	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,71	2,00 a 12,00	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	07/05/2026	07/05/2026
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	0,42	-	SMEWW, 24ª edição, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	20/05/2026	20/05/2026
Determinação da Temperatura	-	-	14,4	1,00 a 40,00	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de Transparência da água (Secchi), por medição direta	0,5	0,13	0,40	-	Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras, 2° edição, 2024	07/05/2026	07/05/2026

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 500
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40055.2026_AS_1_1



Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 501
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40055.2026_AS_1_1

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_40055.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 502
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40056.2026_AS_2_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: 40056.2026_AS_2_1

Matriz: Água Bruta - Água Subterrânea

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 20/05/2026

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 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 13,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_40056/2026
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 396 de 3 de abril de 2008 - Água para Consumo Humano
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	36,2 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Cádmio Total	<0,5 µg/L	≤ 5 µg/L	±0,1
Cálcio Total	8,080 mg/L	-	0,0378
Chumbo Total	<5 µg/L	≤ 10 µg/L	±2
Cloreto	1130 µg/L	≤ 250000 µg/L	± 51
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	-	± 0,25
Cobre Dissolvido	<0,0050 mg/L	-	± 0,0039
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,2x10^3 UFC/100mL	Ausência	± 0,14
Compostos Organoclorados	<0,05 µg/L	-	±0,01
Compostos Organofosforados	<0,05 µg/L	-	±0,01
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,2x10^3 UFC/100mL	-	± 0,14
Cromo Total	2,9 µg/L	≤ 50 µg/L	±0,4

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 503
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40056.2026_AS_2_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	<20 mg O2/L	-	± 1
Determinação de Dureza Total por Cálculo	35,150 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	34500 µg/L	≤ 1000000 µg/L	± 100
Fenóis Totais	<0,05 µg/L	≤ 3 µg/L	± 0,01
Fósforo Total	0,010 mg/L	-	± 0,0038
Magnésio Total	3,6363 mg/L	-	± 0,0024
Níquel Total	<5 µg/L	≤ 20 µg/L	±1
Nitrato (como N)	311 µg/L	≤ 10000 µg/L	± 29
Nitrito (como N)	<6 µg/L	≤ 1000 µg/L	±10
Sílica Total	17,2746 mg/L	-	± 0,0151
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<30 mg/L	-	± 1,8
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Sulfato	276 µg/L	≤ 250000 µg/L	± 45
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	4,3 NTU	-	± 0,03

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 504
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40056.2026_AS_2_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	36,2	-	SMWW, 24ª edição, Método 2320 B	11/05/2026	11/05/2026
Cádmio Total	0,5	0,3	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Cálcio Total	0,050	0,015	8,080	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Chumbo Total	5	5	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Cloreto	100	5	1130	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	15/05/2026	15/05/2026
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 10200 H 1,2	09/05/2026	09/05/2026
Cobre Dissolvido	0,0050	0,0015	0,0027	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,2x10^3$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B e G	08/05/2026	19/05/2026
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	08/05/2026	19/05/2026
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	08/05/2026	19/05/2026
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,2x10^3$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	08/05/2026	19/05/2026
Cromo Total	1	0,3	2,9	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	09/05/2026	09/05/2026
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	20	6	3	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	09/05/2026	09/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 505
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40056.2026_AS_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Dureza Total por Cálculo	0,100	-	35,1502834	-	SMWW, 24ª Edição, - Método 2340 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	0,3	0,03	não detectado	-	PR-Tb FQ 404	14/05/2026	14/05/2026
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	não detectado	-	PR-Tb-FQ 406	18/05/2026	18/05/2026
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	2500	40	34500	-	PR-Tb-FQ 167	14/05/2026	14/05/2026
Fenóis Totais	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	08/05/2026	19/05/2026
Fósforo Total	0,010	0,003	0,010	-	EPA Method 6010 D:2018	11/05/2026	19/05/2026
Magnésio Total	0,0100	0,003	3,6363	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Níquel Total	5	1,5	1	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Nitrato (como N)	11	5	311	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	15/05/2026	15/05/2026
Nitrito (como N)	6	1	não detectado	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	15/05/2026	15/05/2026
Sílica Total	0,1075	0,0323	17,2746	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K/3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	30	7	11	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	19/05/2026	20/05/2026
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	40	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	19/05/2026	20/05/2026
Sulfato	100	5	276	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	15/05/2026	15/05/2026
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	4,3	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	09/05/2026	09/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 506
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40056.2026_AS_2_1

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 396 de 3 de abril de 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: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_40056.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 507
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40056.2026_AS_2_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: 40056.2026_AS_2_1

Matriz: Água Bruta - Água Subterrânea

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 20/05/2026

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 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 13,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_40056/2026
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 396 de 3 de abril de 2008 - Água para Consumo Humano
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Temperatura (c)	17,3 ºC (Ambiente - Ar)	-	-
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	170,8 µS/cm	-	± 0,25
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	7,50 mg O2/L	-	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,78 pH a 25ºC	-	± 0,06
Nitrogênio Kjeldahl	<2,00 mg/L	-	± 0,06
Determinação da Temperatura (c)	13,9 ºC (Amostra - Água)	-	-
Determinação de Transparência da água (Secchi), por medição direta (c)	0,40 m	-	± 0,05

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Temperatura	-	-	17,3	1,00 a 50,00	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	170,8	5 a 100000	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	07/05/2026	07/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 508
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40056.2026_AS_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	7,50	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,78	2,00 a 12,00	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	07/05/2026	07/05/2026
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	não detectado	-	SMEWW, 24ª edição, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	20/05/2026	20/05/2026
Determinação da Temperatura	-	-	13,9	1,00 a 40,00	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de Transparência da água (Secchi), por medição direta	0,5	0,13	0,40	-	Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras, 2° edição, 2024	07/05/2026	07/05/2026

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_40056.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 509
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40057.2026_AS_3_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: 40057.2026_AS_3_1

Matriz: Água Bruta - Água Subterrânea

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 09:05[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 21/05/2026

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 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 14,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_40057/2026
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 396 de 3 de abril de 2008 - Água para Consumo Humano
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	56,5 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Cádmio Total	<0,5 µg/L	≤ 5 µg/L	±0,1
Cálcio Total	23,857 mg/L	-	0,0378
Chumbo Total	<5 µg/L	≤ 10 µg/L	±2
Cloreto	16334 µg/L	≤ 250000 µg/L	± 51
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	-	± 0,25
Cobre Dissolvido	<0,0050 mg/L	-	± 0,0039
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0x10^3 UFC/100mL	Ausência	± 0,14
Compostos Organoclorados	<0,05 µg/L	-	±0,01
Compostos Organofosforados	<0,05 µg/L	-	±0,01
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,8x10^3 UFC/100mL	-	± 0,14
Cromo Total	4,2 µg/L	≤ 50 µg/L	±0,4

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 510
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40057.2026_AS_3_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	<20 mg O2/L	-	± 1
Determinação de Dureza Total por Cálculo	99,019 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	133000 µg/L	≤ 1000000 µg/L	± 100
Fenóis Totais	<0,05 µg/L	≤ 3 µg/L	± 0,01
Fósforo Total	0,034 mg/L	-	± 0,0038
Magnésio Total	9,5797 mg/L	-	± 0,0024
Níquel Total	<5 µg/L	≤ 20 µg/L	±1
Nitrato (como N)	10680 µg/L	≤ 10000 µg/L	± 29
Nitrito (como N)	144 µg/L	≤ 1000 µg/L	±10
Sílica Total	21,9212 mg/L	-	± 0,0151
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<30 mg/L	-	± 1,8
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	192 mg/L	-	± 0,1
Sulfato	13447 µg/L	≤ 250000 µg/L	± 45
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	<0,5 NTU	-	± 0,03

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 511
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40057.2026_AS_3_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	56,5	-	SMWW, 24ª edição, Método 2320 B	11/05/2026	11/05/2026
Cádmio Total	0,5	0,3	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Cálcio Total	0,050	0,015	23,857	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Chumbo Total	5	5	1	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Cloreto	100	5	16334	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	15/05/2026	15/05/2026
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 10200 H 1,2	09/05/2026	09/05/2026
Cobre Dissolvido	0,0050	0,0015	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,0x10^3$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B e G	08/05/2026	19/05/2026
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	08/05/2026	21/05/2026
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	08/05/2026	21/05/2026
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,8x10^3$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	08/05/2026	19/05/2026
Cromo Total	1	0,3	4,2	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	09/05/2026	09/05/2026
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	20	6	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	09/05/2026	09/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO
Fls. 512
Mov. 4
INTEGRADO DO ESTADO

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40057.2026_AS_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Dureza Total por Cálculo	0,100	-	99,0192046	-	SMWW, 24ª Edição, - Método 2340 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	0,3	0,03	não detectado	-	PR-Tb FQ 404	14/05/2026	14/05/2026
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	não detectado	-	PR-Tb-FQ 406	18/05/2026	18/05/2026
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	2500	40	133000	-	PR-Tb-FQ 167	14/05/2026	14/05/2026
Fenóis Totais	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	08/05/2026	21/05/2026
Fósforo Total	0,010	0,003	0,034	-	EPA Method 6010 D:2018	11/05/2026	19/05/2026
Magnésio Total	0,0100	0,003	9,5797	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Níquel Total	5	1,5	1	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Nitrato (como N)	11	5	10680	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	15/05/2026	15/05/2026
Nitrito (como N)	6	1	144	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	15/05/2026	15/05/2026
Sílica Total	0,1075	0,0323	21,9212	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K/3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	30	7	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	19/05/2026	20/05/2026
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	192	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	19/05/2026	20/05/2026
Sulfato	100	5	13447	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	15/05/2026	15/05/2026
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	0,2	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	09/05/2026	09/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 513
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40057.2026_AS_3_1

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 396 de 3 de abril de 2008 - Água para Consumo Humano, fica constatado que o(s) parâmetro(s) Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante, Nitrato (como N) 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/ Signatária

Código Ordem Serviço: A_40057.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 514
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40057.2026_AS_3_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: 40057.2026_AS_3_1

Matriz: Água Bruta - Água Subterrânea

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 09:05[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 21/05/2026

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 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 14,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_40057/2026
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 396 de 3 de abril de 2008 - Água para Consumo Humano
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Temperatura (c)	17,2 ºC (Ambiente - Ar)	-	-
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	180,4 µS/cm	-	± 0,25
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	7,68 mg O2/L	-	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,80 pH a 25ºC	-	± 0,06
Nitrogênio Kjeldahl	<2,00 mg/L	-	± 0,06
Determinação da Temperatura (c)	14,9 ºC (Amostra - Água)	-	-
Determinação de Transparência da água (Secchi), por medição direta (c)	0,45 m	-	± 0,05

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Temperatura	-	-	17,2	1,00 a 50,00	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	180,4	5 a 100000	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	07/05/2026	07/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 515
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40057.2026_AS_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	7,68	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,80	2,00 a 12,00	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	07/05/2026	07/05/2026
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	0,33	-	SMEWW, 24ª edição, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	20/05/2026	20/05/2026
Determinação da Temperatura	-	-	14,9	1,00 a 40,00	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de Transparência da água (Secchi), por medição direta	0,5	0,13	0,45	-	Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras, 2° edição, 2024	07/05/2026	07/05/2026

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos/ Signatária

Código Ordem Serviço: A_40057.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO
Fls. 516
Mov. 4
INTEGRADO DO ESTADO

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40066.2026_Au_2_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: 40066.2026_Au_2_1

Matriz: Água Bruta - Água Superficial

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 11:14[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 22/05/2026

Número Lacre: -
Identificação GPS: S: 24º44'42,75'' W: 52º26'6,30''
Local da amostragem: -
Ponto Amostragem: -Reservatório
Temperatura Amostra na coleta: 15,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_40066/2026
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces Classe 2
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	30,2 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Cádmio Total	<0,0005 mg/L	≤ 0,001 mg Cd/L	± 0,0001
Cálcio Total	6,896 mg/L	-	± 0,0378
Chumbo Total	<0,005 mg/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Cloreto	1,893 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	0,0093 mg/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,0039
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0x10^3 UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,14
Compostos Organoclorados	<0,05 µg/L	-	±0,01
Compostos Organofosforados	<0,05 µg/L	-	±0,01
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,7x10^3 UFC/100mL	-	± 0,14
Fitoplâncton - Identificação de organismos	Anexo Organismo/mL	-	± 0,14

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO
Fls. 517
Mov. 4
INTEGRADO DO ESTADO

Freitag
LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40066.2026_Au_2_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	363 Organismo/mL	-	± 0,14
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	<1 Organismos/m3	-	± 0,07
Cromo Total	0,0066 mg/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,0004
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	<20 mg O2/L	-	± 1
Determinação de Dureza Total por Cálculo	155,823 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	33,20 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,1
Fenóis Totais	<0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Fósforo Total	0,042 mg/L	Vide(**)	± 0,0038
Magnésio Total	3,4141 mg/L	-	± 0,0024
Níquel Total	<0,005 mg/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,986 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,006 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,01
Sílica Total	26,5938 mg/L	-	± 0,0151
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<30 mg/L	-	± 1,8
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	97 mg/L	-	± 0,1
Sulfato	1,766 mg/L	≤ 250 mg/L	± 0,045

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 518
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40066.2026_Au_2_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	<0,5 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03

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	30,2	-	SMWW, 24ª edição, Método 2320 B	11/05/2026	11/05/2026
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Cálcio Total	0,050	0,015	6,896	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Cloreto	0,100	0,005	1,893	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	15/05/2026	15/05/2026
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 10200 H 1,2	09/05/2026	09/05/2026
Cobre Dissolvido	0,0050	0,0015	0,0093	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,0x10^1$	-	$1,0x10^3$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B e G	08/05/2026	19/05/2026
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	08/05/2026	19/05/2026
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	08/05/2026	19/05/2026
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,0x10^1$	-	$1,7x10^3$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	08/05/2026	19/05/2026
Fitoplâncton - Identificação de organismos	1	-	Anexo	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	13/05/2026	13/05/2026
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	1	-	363	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	13/05/2026	13/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 519
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40066.2026_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	<1	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 G	14/05/2026	14/05/2026
Cromo Total	0,0010	0,0003	0,0066	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	09/05/2026	09/05/2026
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	20	6	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	09/05/2026	09/05/2026
Determinação de Dureza Total por Cálculo	0,100	-	155,823	-	SMWW, 24ª Edição, - Método 2340 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	0,3	0,03	não detectado	-	PR-Tb FQ 404	14/05/2026	14/05/2026
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	não detectado	-	PR-Tb-FQ 406	18/05/2026	18/05/2026
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	2,50	0,04	33,20	-	PR-Tb-FQ 167	14/05/2026	14/05/2026
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	08/05/2026	19/05/2026
Fósforo Total	0,010	0,003	0,042	-	EPA Method 6010 D:2018	11/05/2026	19/05/2026
Magnésio Total	0,0100	0,003	3,4141	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Níquel Total	0,005	0,0015	0,003	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,986	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	15/05/2026	15/05/2026
Nitrito (como N)	0,006	0,001	não detectado	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	15/05/2026	15/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 520
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40066.2026_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Sílica Total	0,1075	0,0323	26,5938	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K/3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	30	7	21	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	19/05/2026	20/05/2026
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	97	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	19/05/2026	20/05/2026
Sulfato	0,100	0,005	1,766	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	15/05/2026	15/05/2026
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	09/05/2026	09/05/2026

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Identificação de organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico	Análise Qualitativa
		Táxon
1	Zygnemaphyceae	*Cosmarium* sp.
2	Cyanobacteria	*Merismopedia* sp.
3	Bacillariophyceae	*Nitzschia palea*
4	Bacillariophyceae	*Navicula* sp.

Fitoplâncton - Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico		Análise Quantitativa
		Táxon	Nº Organismos
1	Bacillariophyceae	*Encyonema* sp.	30
2	Bacillariophyceae	*Luticola* sp.	61
3	Bacillariophyceae	*Navicula* sp.	152
4	Chlorophyceae	*Desmodesmus* sp.	30
5	Cyanobacteria	*Komvophoron schmidlei*	30
6	Cyanobacteria	*Merismopedia* sp.	30
7	Bacillariophyceae	*Amphora copulata*	30
		Total	363

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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

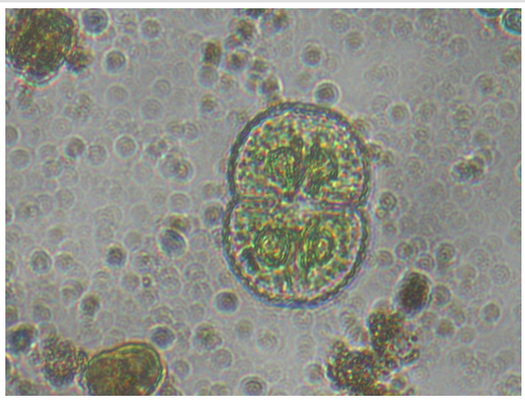
Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 521
Mov. 4

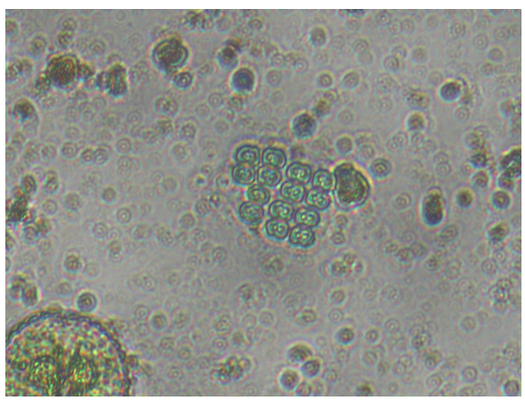
Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

Grupo Fitoplanctônico



Fitoplancton - Cosmarium sp.



Fitoplancton - Merismopedia sp.

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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

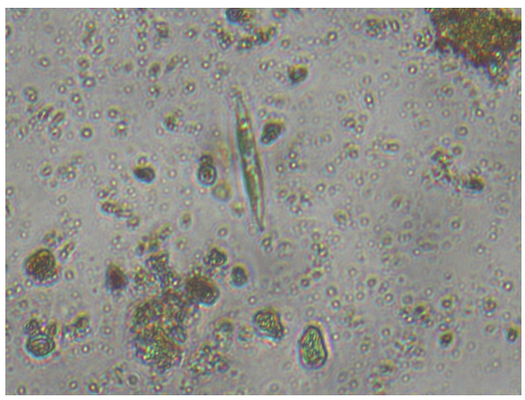
Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 522
Mov. 4

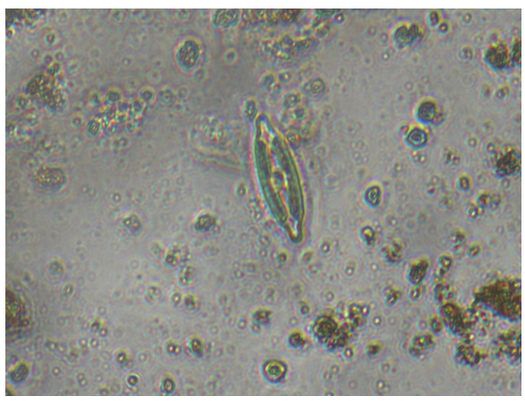
Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40066.2026_Au_2_1



Fitoplancton - Nitzschia palea



Fitoplancton - Navicula sp.

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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

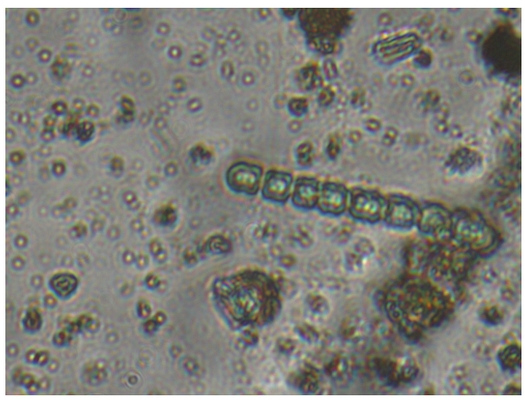
Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 523
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40066.2026_Au_2_1



Fitoplancton - Komvophoron schmidlei

**** 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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 524
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40066.2026_Au_2_1



Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 525
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40066.2026_Au_2_1

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces Classe 2, fica constatado que o(s) parâmetro(s) Cobre Dissolvido, 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: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_40066.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 526
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40066.2026_Au_2_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: 40066.2026_Au_2_1

Matriz: Água Bruta - Água Superficial

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 11:14[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 22/05/2026

Número Lacre: -
Identificação GPS: S: 24º44'42,75'' W: 52º26'6,30''
Local da amostragem: -
Ponto Amostragem: -Reservatório
Temperatura Amostra na coleta: 15,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_40066/2026
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces Classe 2
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Temperatura (c)	18,1 ºC (Ambiente - Ar)	-	-
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	178,4 µS/cm	-	± 0,25
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	7,29 mg O2/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,78 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Nitrogênio Kjeldahl	<2,00 mg/L	-	± 0,06
Determinação da Temperatura (c)	15,9 ºC (Amostra - Água)	-	-
Determinação de Transparência da água (Secchi), por medição direta (c)	0,40 m	-	± 0,05

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Temperatura	-	-	18,1	1,00 a 50,00	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	178,4	5 a 100000	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	07/05/2026	07/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 527
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40066.2026_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

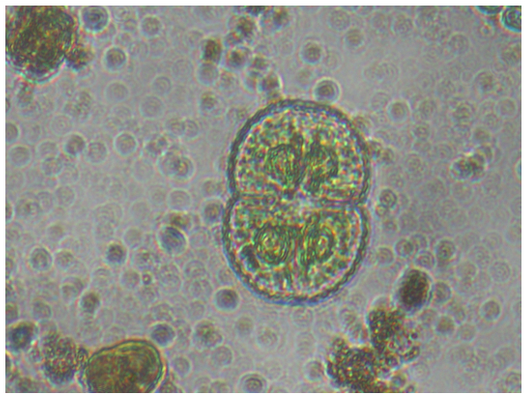
PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	7,29	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,78	2,00 a 12,00	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	07/05/2026	07/05/2026
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	1,68	-	SMEWW, 24ª edição, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	20/05/2026	20/05/2026
Determinação da Temperatura	-	-	15,9	1,00 a 40,00	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de Transparência da água (Secchi), por medição direta	0,5	0,13	0,40	-	Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras, 2° edição, 2024	07/05/2026	07/05/2026

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Grupo Fitoplanctônico



Fitoplancton - Cosmarium sp.

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

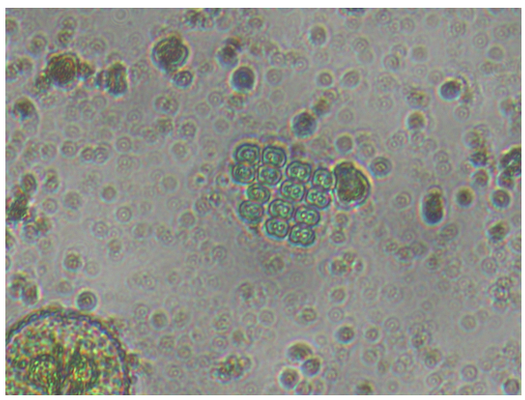
Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

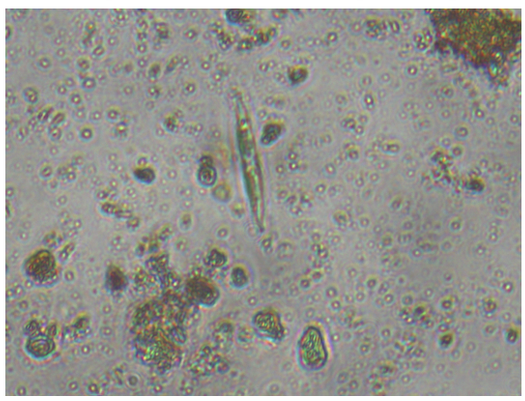
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 528
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40066.2026_Au_2_1



Fitoplancton - Merismopedia sp.



Fitoplancton - Nitzschia palea

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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

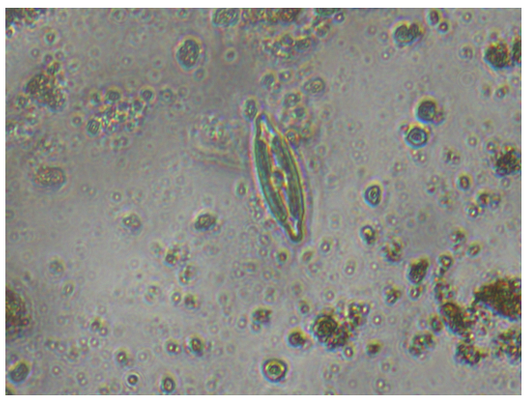
Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

Freitag LABORATÓRIOS

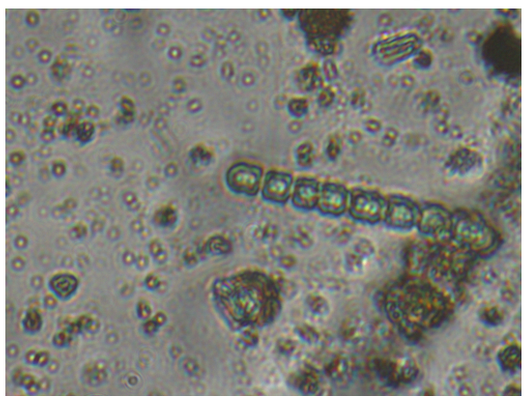
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 529
Mov. 4

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40066.2026_Au_2_1



Fitoplancton - Navicula sp.



Fitoplancton - Komvophoron schmidlei

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 530
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40066.2026_Au_2_1



Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 531
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40066.2026_Au_2_1

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces Classe 2, 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: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_40066.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 532
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40067.2026_SoS_2_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: 40067.2026_SoS_2_1

Matriz: Sedimentos

Identificação GPS: S: 24º44'42,75'' W: 52º26'6,30''
Ponto Amostragem: -Reservatório
Temperatura Amostra no receb 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 15,7ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_40067/2026
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 12/05/2026

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Estruturas extras do parâmetro Invertebrados Bentônicos	Ausência Organismos/m²	-
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	29 Organismos/m²	± 0,18

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Estruturas extras do parâmetro Invertebrados Bentônicos	Anexo	-	Ausência	-	SMEWW, 24ª edição, Método 10500 C e D	12/05/2026	12/05/2026
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	1	-	29	-	SMEWW, 24ª edição, Método 10500 C e D	12/05/2026	12/05/2026

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

		Total	0

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 533
Mov. 4

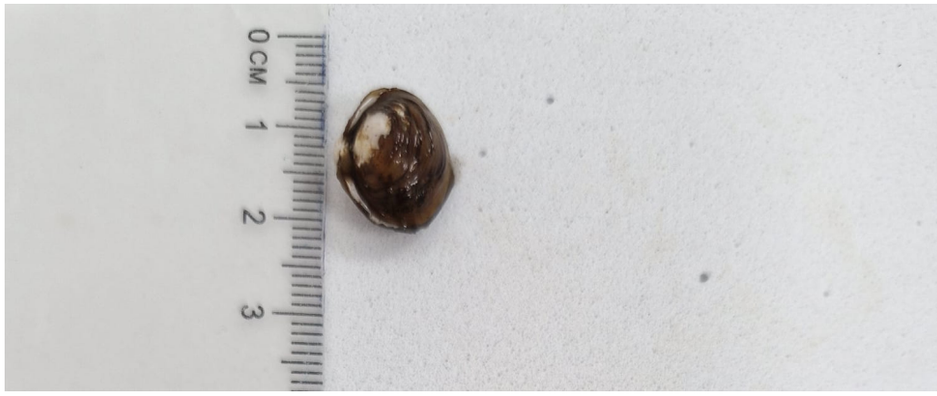
Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40067.2026_SoS_2_1

Invertebrados Bentônicos - Identificação de Organismos

Nº	Invertebrados Bentônicos	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa
		Táxon	**Nº Organismos (Ns)**
1	Bivalvia	*Corbiculidae*	29
		Total	29

Grupo Invertebrados Bentônicos



Invertebrados Bentonicos - Corbiculidae

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Código Ordem Serviço: A_40067.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 534
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40070.2026_Au_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: 40070.2026_Au_5_1

Matriz: Água Bruta - Água Superficial

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 11:41[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 21/05/2026

Identificação GPS: S: 24º45'57,10'' W: 52º25'49,50''
Ponto Amostragem: -Rio Branco
Temperatura Amostra no receb 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 15,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_40070/2026
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 14 - Águas Doces Classe 1 - Tabela II
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	28,5 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Cádmio Total	<0,0005 mg/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Cálcio Total	6,662 mg/L	-	± 0,0378
Chumbo Total	<0,005 mg/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	≤ 10 µg/L	± 0,25
Cobre Dissolvido	<0,0050 mg/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,0039
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	8,9x10^2 UFC/100mL	≤ 200 em 100 mL	± 0,14
Compostos Organoclorados	<0,05 µg/L	-	±0,01
Compostos Organofosforados	<0,05 µg/L	-	±0,01
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,4x10^3 UFC/100mL	-	± 0,14
Fitoplâncton - Identificação de organismos	Anexo Organismo/mL	-	± 0,14

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 535
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40070.2026_Au_5_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	60 Organismo/mL	-	± 0,14
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	<1 Organismos/m3	-	± 0,07
Cromo Total	0,0132 mg/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,0004
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 3 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<20 mg O2/L	-	± 1
Determinação de Dureza Total por Cálculo	150,633 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	33,70 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,1
Fenóis Totais	<0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Fósforo Total	0,047 mg/L	Vide(**)	± 0,0038
Magnésio Total	3,3040 mg/L	-	± 0,0024
Níquel Total	<0,005 mg/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,902 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,006 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,01
Sílica Total	24,8351 mg/L	-	± 0,0151
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<30 mg/L	-	± 1,8
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	50 mg/L	-	± 0,1
Sulfato	0,676 mg/L	≤ 250 mg/L	± 0,045

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 536
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40070.2026_Au_5_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	<0,5 NTU	≤ 40 NTU	± 0,03

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	28,5	-	SMWW, 24ª edição, Método 2320 B	11/05/2026	11/05/2026
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Cálcio Total	0,050	0,015	6,662	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Chumbo Total	0,005	0,005	0,003	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Cloreto	0,100	0,005	1,593	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	14/05/2026	14/05/2026
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 10200 H 1,2	09/05/2026	09/05/2026
Cobre Dissolvido	0,0050	0,0015	0,0008	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,0x10^1$	-	$8,9x10^2$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B e G	08/05/2026	19/05/2026
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	08/05/2026	21/05/2026
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	08/05/2026	21/05/2026
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,0x10^1$	-	$1,4x10^3$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	08/05/2026	19/05/2026
Fitoplâncton - Identificação de organismos	1	-	Anexo	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	13/05/2026	13/05/2026
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	1	-	60	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	13/05/2026	13/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 537
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40070.2026_Au_5_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	<1	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 G	14/05/2026	14/05/2026
Cromo Total	0,0010	0,0003	0,0132	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	09/05/2026	09/05/2026
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	20	6	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	09/05/2026	09/05/2026
Determinação de Dureza Total por Cálculo	0,100	-	150,633	-	SMWW, 24ª Edição, - Método 2340 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	0,3	0,03	não detectado	-	PR-Tb FQ 404	14/05/2026	14/05/2026
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	não detectado	-	PR-Tb-FQ 406	19/05/2026	19/05/2026
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	2,50	0,04	33,70	-	PR-Tb-FQ 167	14/05/2026	14/05/2026
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	08/05/2026	21/05/2026
Fósforo Total	0,010	0,003	0,047	-	EPA Method 6010 D:2018	11/05/2026	19/05/2026
Magnésio Total	0,0100	0,003	3,3040	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Níquel Total	0,005	0,0015	0,004	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,902	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	14/05/2026	14/05/2026
Nitrito (como N)	0,006	0,001	não detectado	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	14/05/2026	14/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 538
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40070.2026_Au_5_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Sílica Total	0,1075	0,0323	24,8351	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K/3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	30	7	14	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	19/05/2026	20/05/2026
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	50	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	19/05/2026	20/05/2026
Sulfato	0,100	0,005	0,676	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	14/05/2026	14/05/2026
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	09/05/2026	09/05/2026

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Identificação de organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico	Análise Qualitativa
		Táxon
1	Bacillariophyceae	*Eunotia* sp.
2	Bacillariophyceae	*Nitzschia palea*
3	Bacillariophyceae	*Navicula* sp.

Fitoplâncton - Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico		Análise Quantitativa
		Táxon	**Nº Organismos**
1	Bacillariophyceae	*Ulnaria ulna*	30
2	Bacillariophyceae	*Luticola* sp.	30
		Total	60

Grupo Fitoplanctônico

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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

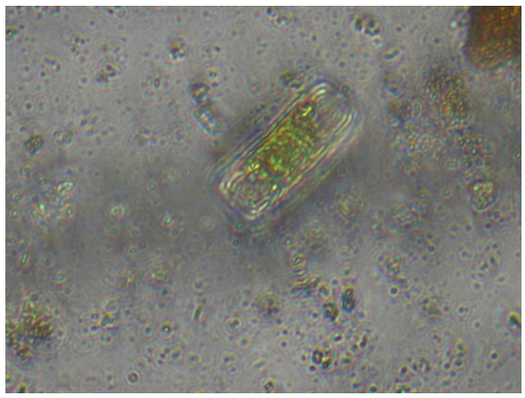
Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 539
Mov. 4

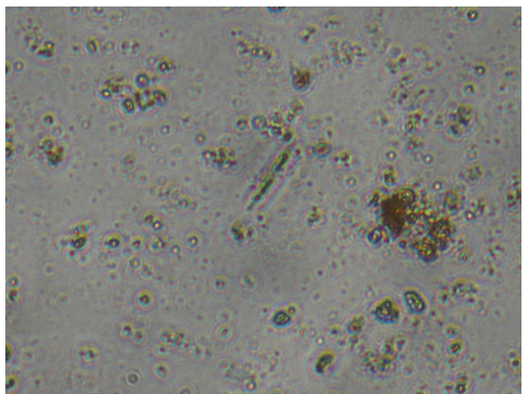
Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40070.2026_Au_5_1



Fitoplancton - Eunotia sp.



Fitoplancton - Nitzschia palea

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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

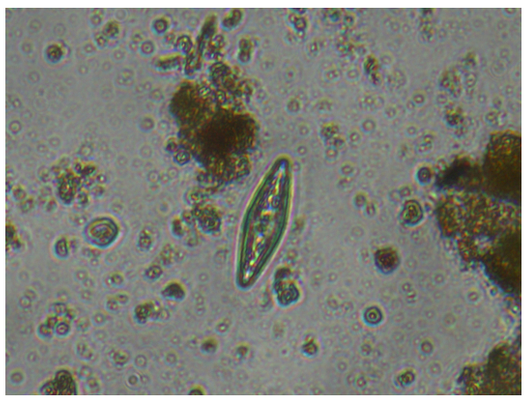
Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 540
Mov. 4

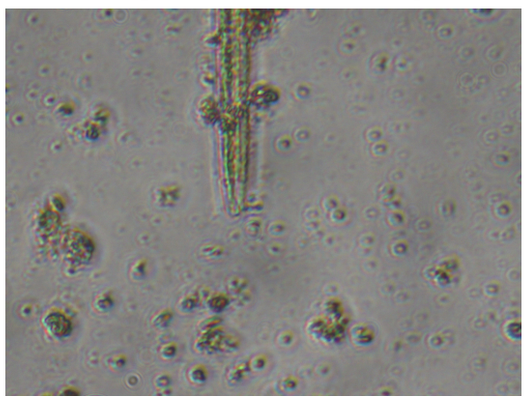
Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40070.2026_Au_5_1



Fitoplancton - Navicula sp.



Fitoplancton - Ulnaria ulna

**** 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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO
Fls. 541
Mov. 4
INTEGRADO DO ESTADO

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40070.2026_Au_5_1

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 14 - Águas Doces Classe 1 - Tabela II, 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/ Signatária

Código Ordem Serviço: A_40070.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 542
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40070.2026_Au_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: 40070.2026_Au_5_1

Matriz: Água Bruta - Água Superficial

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 11:41[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 21/05/2026

Identificação GPS: S: 24º45'57,10'' W: 52º25'49,50''
Ponto Amostragem: -Rio Branco
Temperatura Amostra no receb 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 15,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_40070/2026
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 14 - Águas Doces Classe 1 - Tabela II
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Temperatura (c)	18,2 ºC (Ambiente - Ar)	-	-
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	183,1 µS/cm	-	± 0,25
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	7,32 mg O2/L	≥ 6 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
Determinação da Temperatura (c)	15,9 ºC (Amostra - Água)	-	-
Determinação de Transparência da água (Secchi), por medição direta (c)	0,50 m	-	± 0,05

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Temperatura	-	-	18,2	1,00 a 50,00	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	183,1	5 a 100000	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	07/05/2026	07/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 543
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40070.2026_Au_5_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

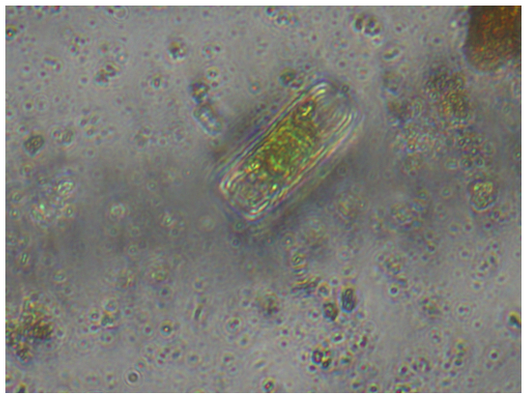
PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	7,32	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,74	2,00 a 12,00	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	07/05/2026	07/05/2026
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	não detectado	-	SMEWW, 24ª edição, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	20/05/2026	20/05/2026
Determinação da Temperatura	-	-	15,9	1,00 a 40,00	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de Transparência da água (Secchi), por medição direta	0,5	0,13	0,50	-	Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras, 2° edição, 2024	07/05/2026	07/05/2026

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Grupo Fitoplanctônico



Fitoplancton - Eunotia sp.

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

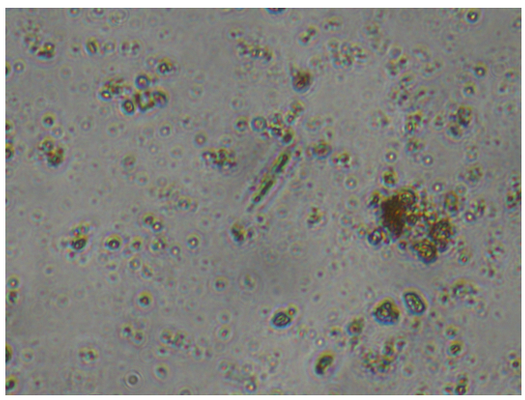
Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

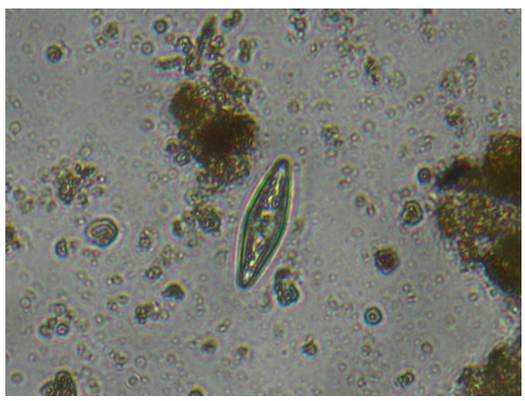
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 544
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40070.2026_Au_5_1



Fitoplancton - Nitzschia palea



Fitoplancton - Navicula sp.

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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

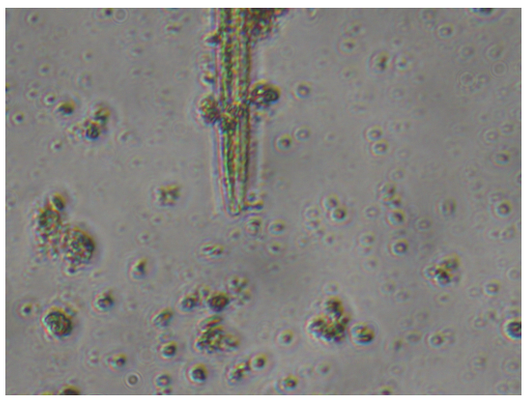
Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 545
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40070.2026_Au_5_1



Fitoplancton - Ulnaria ulna

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 14 - Águas Doces Classe 1 - Tabela II, 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/ Signatária

Código Ordem Serviço: A_40070.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 546
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40071.2026_SoS_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: 40071.2026_SoS_5_1

Matriz: Sedimentos

Identificação GPS: S: 24º45'57,10'' W: 52º25'49,50''
Ponto Amostragem: -Rio Branco
Temperatura Amostra no receb 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 15,6ºC
Plano de Amostragem: A_40071/2026
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 12/05/2026

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Estruturas extras do parâmetro Invertebrados Bentônicos	Ausência Organismos/m²	-
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	<1 Organismos/m²	± 0,18

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Estruturas extras do parâmetro Invertebrados Bentônicos	Anexo	-	Ausência	-	SMEWW, 24ª edição, Método 10500 C e D	12/05/2026	12/05/2026
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	1	-	<1	-	SMEWW, 24ª edição, Método 10500 C e D	12/05/2026	12/05/2026

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Código Ordem Serviço: A_40071.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 547
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40068.2026_Au_3_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: 40068.2026_Au_3_1

Matriz: Água Bruta - Água Superficial

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 10:00[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 21/05/2026

Identificação GPS: S: 24º45'6,87'' W: 52º28'16,76''
Ponto Amostragem: -Trecho de Vazão Reduzida
Temperatura Amostra no receb 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 15,4ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_40068/2026
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 14 - Águas Doces Classe 1 - Tabela II
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Alcalinidade pelo método titulométrico	34,7 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Cádmio Total	<0,0005 mg/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Cálcio Total	7,155 mg/L	-	± 0,0378
Chumbo Total	<0,005 mg/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Cloreto	1,971 mg/L	≤ 250 mg Cl/L	± 0,051
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 10 µg/L	± 0,25
Cobre Dissolvido	<0,0050 mg/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,0039
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,4x10^4 UFC/100mL	≤ 200 em 100 mL	± 0,14
Compostos Organoclorados	<0,05 µg/L	-	±0,01
Compostos Organofosforados	<0,05 µg/L	-	±0,01
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,4x10^4 UFC/100mL	-	± 0,14
Fitoplâncton - Identificação de organismos	<1 Organismo/mL	-	± 0,14

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 548
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40068.2026_Au_3_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	<1 Organismo/mL	-	± 0,14
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	<1 Organismos/m3	-	± 0,07
Cromo Total	0,0086 mg/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,0004
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 3 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<20 mg O2/L	-	± 1
Determinação de Dureza Total por Cálculo	160,096 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	33,50 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,1
Fenóis Totais	<0,00005 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,00001
Fósforo Total	0,045 mg/L	Vide(**)	± 0,0038
Magnésio Total	3,4646 mg/L	-	± 0,0024
Níquel Total	0,005 mg/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,897 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,006 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,01
Sílica Total	24,0908 mg/L	-	± 0,0151
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	<30 mg/L	-	± 1,8
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Sulfato	0,644 mg/L	≤ 250 mg/L	± 0,045

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 549
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40068.2026_Au_3_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	<0,5 NTU	≤ 40 NTU	± 0,03

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	34,7	-	SMWW, 24ª edição, Método 2320 B	11/05/2026	11/05/2026
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Cálcio Total	0,050	0,015	7,155	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Cloreto	0,100	0,005	1,971	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	14/05/2026	14/05/2026
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 10200 H 1,2	09/05/2026	09/05/2026
Cobre Dissolvido	0,0050	0,0015	0,0016	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,0x10^1$	-	$1,4x10^4$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B e G	08/05/2026	19/05/2026
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	08/05/2026	21/05/2026
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	08/05/2026	21/05/2026
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,0x10^1$	-	$1,4x10^4$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	08/05/2026	19/05/2026
Fitoplâncton - Identificação de organismos	1	-	<1	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	13/05/2026	13/05/2026
Fitoplâncton - Quantificação de Organismos	1	-	<1	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 C, D, E e F	13/05/2026	13/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 550
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40068.2026_Au_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	<1	-	SMWW 24ª edição, Método 10200 G	14/05/2026	14/05/2026
Cromo Total	0,0010	0,0003	0,0086	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	09/05/2026	09/05/2026
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	20	6	1	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	09/05/2026	09/05/2026
Determinação de Dureza Total por Cálculo	0,100	-	160,096	-	SMWW, 24ª Edição, - Método 2340 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	0,3	0,03	não detectado	-	PR-Tb FQ 404	14/05/2026	14/05/2026
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	não detectado	-	PR-Tb-FQ 406	18/05/2026	18/05/2026
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	2,50	0,04	33,50	-	PR-Tb-FQ 167	14/05/2026	14/05/2026
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	08/05/2026	21/05/2026
Fósforo Total	0,010	0,003	0,045	-	EPA Method 6010 D:2018	11/05/2026	19/05/2026
Magnésio Total	0,0100	0,003	3,4646	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Níquel Total	0,005	0,0015	0,005	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,897	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	14/05/2026	14/05/2026
Nitrito (como N)	0,006	0,001	não detectado	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	14/05/2026	14/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 551
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40068.2026_Au_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Sílica Total	0,1075	0,0323	24,0908	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K/3120 B	11/05/2026	19/05/2026
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105ºC	30	7	11	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 D	19/05/2026	20/05/2026
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	35	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	19/05/2026	20/05/2026
Sulfato	0,100	0,005	0,644	-	SMWW, 24° Edição, Método 4110 B	14/05/2026	14/05/2026
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	09/05/2026	09/05/2026

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

** 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).

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

Como não houve presença de fitoplâncton e zooplâncton não foi necessário o registro fotográfico.

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 14 - Águas Doces Classe 1 - Tabela II, 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/ Signatária

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 552
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt. 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

ABNT NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_40068.2026_Au_3_1

Código Ordem Serviço: A_40068.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 553
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40068.2026_Au_3_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: 40068.2026_Au_3_1

Matriz: Água Bruta - Água Superficial

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 10:00[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 21/05/2026

Identificação GPS: S: 24º45'6,87'' W: 52º28'16,76''
Ponto Amostragem: -Trecho de Vazão Reduzida
Temperatura Amostra no receb 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 15,4ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_40068/2026
1ª Legislação: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 14 - Águas Doces Classe 1 - Tabela II
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação da Temperatura (c)	17,5 ºC (Ambiente - Ar)	-	-
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c)	176,8 µS/cm	-	± 0,25
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c)	7,54 mg O2/L	≥ 6 mg O2/L	± 0,06
Determinação de pH por Potenciometria (c)	7,79 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	± 0,06
Nitrogênio Kjeldahl	<2,00 mg/L	-	± 0,06
Determinação da Temperatura (c)	15,4 ºC (Amostra - Água)	-	-
Determinação de Transparência da água (Secchi), por medição direta (c)	0,40 m	-	± 0,05

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Temperatura	-	-	17,5	1,00 a 50,00	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	176,8	5 a 100000	SMWW, 24ª Edição, Método 2510 B	07/05/2026	07/05/2026

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 554
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40068.2026_Au_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	7,54	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 O G	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,79	2,00 a 12,00	SMWW, 24ª Edição, Método 4500 H+ B	07/05/2026	07/05/2026
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	0,28	-	SMEWW, 24ª edição, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	20/05/2026	20/05/2026
Determinação da Temperatura	-	-	15,4	1,00 a 40,00	SMWW, 24ª Edição, Método 2550 B	07/05/2026	07/05/2026
Determinação de Transparência da água (Secchi), por medição direta	0,5	0,13	0,40	-	Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras, 2° edição, 2024	07/05/2026	07/05/2026

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 14 - Águas Doces Classe 1 - Tabela II, 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/ Signatária

Código Ordem Serviço: A_40068.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 555
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40069.2026_SoS_3_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: 40069.2026_SoS_3_1

Matriz: Sedimentos

Identificação GPS: S: 24º45'6,87'' W: 52º28'16,76''
Ponto Amostragem: -Trecho de Vazão Reduzida
Temperatura Amostra no receb 4,4ºC
Temperatura Amostra na coleta: 15,4ºC
Plano de Amostragem: A_40069/2026
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: ADRIANO OLINTO ZANINI
Data Amostragem: 07/05/2026 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/05/2026
Data de Emissão do Relatório: 12/05/2026

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Estruturas extras do parâmetro Invertebrados Bentônicos	Ausência Organismos/m²	-
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	29 Organismos/m²	± 0,18

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Estruturas extras do parâmetro Invertebrados Bentônicos	Anexo	-	Ausência	-	SMEWW, 24ª edição, Método 10500 C e D	12/05/2026	12/05/2026
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	1	-	29	-	SMEWW, 24ª edição, Método 10500 C e D	12/05/2026	12/05/2026

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

		Total	0

Invertebrados Bentônicos - Identificação de Organismos

Nota 01. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 556
Mov. 4

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_40069.2026_SoS_3_1

Nº	Invertebrados Bentônicos	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa
		Táxon	**Nº Organismos (Ns)**
1	Bivalvia	*Corbiculidae*	29
		Total	29

Grupo Invertebrados Bentônicos



Invertebrados Bentonicos - Corbiculidae

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Código Ordem Serviço: A_40069.2026
Chave de autenticação: FJM-D3LZ-1MK

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. SMMW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ – Limite de quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se estritamente 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 via 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.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.
Nota 13. Quando a etapa de amostragem, identificação, preservação e condições da amostra estiver sob responsabilidade do cliente, o mesmo fica ciente de que falhas nesses processos podem afetar a qualidade dos 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 557
Mov. 4

Anexo F – Relatório do Programa de Monitoramento da Ictiofauna para o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**



PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 558
Mov. 4

Relatório de Campanha do Programa de Monitoramento da Ictiofauna

PCH Cantu 2

Fase de Operação

Junho de 2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 559
Mov. 4

APRESENTAÇÃO

A Pequena Central Hidrelétrica – 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, Municípios pertencentes ao estado do Paraná. Neste relatório são apresentadas informações sobre as atividades realizadas em campo durante a campanha de amostragem de ictiofauna nas áreas de influência da PCH Cantú 2 em 2026. 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 2024 foi emitida a Autorização Ambiental nº 61581, que autoriza o manejo de fauna silvestre.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 560
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 7
3.1 OBJETIVO GERAL 7
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7
4 DELINEAMENTO AMOSTRAL 7
4.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 11
4.1.1 REDE DE ARRASTRO 11
4.1.2 TARRAFA 11
4.1.3 REDE DE ESPERA SIMPLES E FEITICEIRA 11
4.1.4 COVO 12
4.2 DADOS OBTIDOS E MANIPULAÇÃO DE ESPÉCIES 12
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 16
5.1 RIQUEZA E ABUNDÂNCIA 16
5.2 SUFICIÊNCIA AMOSTRAL 21
5.3 ÍNDICES DE DIVERSIDADE 23
5.4 STATUS DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES 24
5.5 CLASSIFICAÇÃO TRÓFICA E REPRODUTIVA 26
5.6 ANÁLISE TEMPORAL DA ICTIOFAUNA 28
5.7 PORTE DAS ESPÉCIES 30
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 33
7 REGISTROS FOTOGRÁFICOS 35
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 39
9 ANEXOS 43

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 561
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)*
Autorização de Fauna:	*AuA 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 562
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
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03
Marina Paiva Scienza	Gestora do Projeto	CREA RS 255741
Marcio Henrique Goncalves Netto	Responsável Ictiofauna	CRBio 110734/07-D

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 563
Mov. 4

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 6 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 entendimento da ecologia das espécies, e dos aspectos da história de vida das espécies,

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 564
Mov. 4

como a 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 e de seus afluentes nas áreas 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;
- Identificar e relacionar as espécies com os diferentes ambientes existentes;
- Caracterizar os aspectos básicos da estrutura e dinâmica das espécies mais abundantes;
- Estudar 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.

4 DELINEAMENTO AMOSTRAL

O presente Monitoramento ictiofaunístico teve as atividades da campanha do ano de 2026 realizadas, com início no dia 04 e finalizada em 08 de maio, por um período de 5 dias consecutivos de campo, com a campanha realizada no início do período seco na região.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 565
Mov. 4

Para a realização do levantamento, foram selecionados 05 pontos de amostragens, sendo os seguintes: Montante (MON); Reservatório (RES); Trecho de Vazão Reduzida (TVR); Jusante (JUS) e 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, e as fotos (**Foto 41 a Foto 4-5**) ilustram os pontos na presente campanha.

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 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).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 566
Mov. 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



Figura 4-1. Mapa com a localização espacial dos pontos de amostragem de ictiofauna na PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 567
Mov. 4



Foto 4-1. Aspecto geral do ponto Montante (MON).



Foto 4-2. Aspecto geral do ponto Reservatório (RES).



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).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 568
Mov. 4

4.1 Procedimentos Metodológicos

Para o monitoramento ictiofaunístico realizado nas áreas de influência do empreendimento, foram 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 de manejo in situ Nº 61581, com a execução dos seguintes métodos de captura: redes de espera de malha simples; feiticeiras; covos; tarrafas e redes de arrasto.

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, (Foto 4- 6 e Foto 4-7) 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 4-68 e Foto 4- 9). 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 4-79 e Foto 4-810). 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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 569
Mov. 4

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.

4.2 Dados Obtidos e Manipulação de Espécies

Todos os exemplares capturados vivos permaneceram em recipiente adequado, 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 deverão ser 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.

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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 570
Mov. 4

Os atributos da assembleia de peixes foram expressos pela riqueza (número) de espécies, a equitabilidade e o índice de diversidade de Shannon (MAGURRAN, 1988).

A diversidade de Shannon (H') foi calculada como: H' = -Σ(Pi x lnPi), 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' / lnS), onde H' é o índice de diversidade de Shannon e S a riqueza (número de espécies).

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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 571
Mov. 4



Foto 4-8. Lance de tarrafa.



Foto 4-9. Lance de tarrafa.



Foto 4-10. Método de rede de espera.



Foto 4-11. Metodologia de rede feiticeira.



Foto 4-12. Metodologia de covo.



Foto 4-13. Metodologia de covo.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 572
Mov. 4



Foto 4-14. Peixes capturados na rede de espera.



Foto 4-15. Peixes capturados na rede de arrasto.



Foto 4-16. Peixes capturados na tarrafa.



Foto 4-17. Peixes capturados na tarrafa.



Foto 4-18. Desmalhe de peixe capturado na rede de espera.



Foto 4-19. Triagem dos peixes amostrados.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 573
Mov. 4



Foto 4-20. Soltura do espécime.



Foto 4-21. Soltura do espécime.



Foto 4-22. Obtenção de dados de biomassa.



Foto 4-23. Obtenção de dados biométricos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Riqueza e Abundância

Durante as atividades de campo da atual campanha foi registrado um total de 104 indivíduos pertencentes a 20 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. Nenhuma das espécies da atual campanha trata-se de novo registro, sendo todas já inventariadas em campanhas anteriores. A realização da campanha durante o período não reprodutivo para a maioria das espécies pode ter contribuído para tal resultado. Por outro

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 574
Mov. 4

lado, a realização da atual campanha permitiu conhecer melhor a dinâmica da assembleia de peixes durante a estação de estiagem.

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 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 campanha de monitoramento realizada em maio de 2026 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	3	0	0	0	0	3	2,9	20
Família Anostomidae									
Leporinus amblyrhynchus	ximbore	3	0	0	1	3	7	6,7	60
Leporinus octofasciatus	piau-flamengo	1	0	1	1	0	3	2,9	60
Megaleporinus obtusidens	piapara	0	0	0	0	1	1	1,0	20
Schizodon nasutus	taguara	0	0	1	0	0	1	1,0	20
Família Acestrorhamphidae									
Astyanax lacustris	lambari-do-rabo-amarelo	5	0	0	10	4	19	18,3	60
Oligosarcus paranensis	dentudo	0	0	1	4	2	7	6,7	60
Psalidodon aff. *fasciatus*	lambari-do-rabo-vermelho	0	0	0	0	3	3	2,9	20
Família Characidae									
Galeocharax gulo	cigarra	9	1	0	1	1	12	11,5	80
Família Stevardiidae									
Bryconamericus aff. *iheringii*	canivetinho	0	0	0	0	19	19	18,3	20
Família Curimatidae									
Steindachnerina insculpta	saguiru	0	0	0	1	2	3	2,9	40
Família Parodontidae									
Apareiodon piracicabae	canivete	0	0	2	0	0	2	1,9	20

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 575
Mov. 4

Táxon	Nome Popular	Pontos Amostrais					Total	AB%	FO%
		MON	RES	TVR	BCO	JUS			
Família Serrasalmidae									
Serrasalmus marginatus	piranha	1	0	0	0	0	1	1,0	20
ORDEM SILURIFORMES									
Família Loricariidae									
Ancistrus sp.	cascudo	0	0	0	1	0	1	1,0	20
Hypostomus albopunctatus	cascudo	0	0	4	4	6	14	13,5	60
Hypostomus commersoni	cascudo	0	1	1	0	0	2	1,9	40
Família Heptapteridae									
Rhamdia quelen	jundiá	0	0	0	1	1	2	1,9	40
Família Pimelodidae									
Pimelodus microstoma	mandi	0	0	0	0	1	1	1,0	20
ORDEM CICHLIFORMES									
Família Cichlidae									
Crenicichla jaguarensis	joaninha	0	0	0	1	0	1	1,0	20
Geophagus brasiliensis	cará	0	0	0	2	0	2	1,9	20
Abundância (n) por ponto		**22**	**2**	**10**	**27**	**43**			
Riqueza (S) por ponto		**6**	**2**	**6**	**11**	**11**			
Abundância (n) total		**104**							
Riqueza (S) total		**20 spp.**							

Dentre as espécies registradas, a ordem Characiformes apresenta a maior representatividade com 65%, seguido da ordem Siluriformes com 25%, e a ordem Cichliformes com 10% 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 maior representatividade na ictiofauna de sistemas fluviais sul-americanos, com superioridade de Characiformes.

Com relação à abundância, as espécies mais representativas foram *Astyanax lacustris* e *Bryconamericus* aff. *iheringii*, seguido de *Hypostomus albopunctatus*, *Galeocharax gulo, Leporinus amblyrhynchus* e *Oligosarcus paranensis*. Na abundância relativa, conforme análise de percentagem, não ocorreu espécies consideradas muito

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 576
Mov. 4

abundantes (AB% maior que 50%), onde *Astyanax lacustris* e *Bryconamericus* aff. *Iheringii*, ambas com 18,3% foram as mais abundantes (AB% é menor que 25%). Em relação à frequência, *Galeocharax gulo* foi a única espécie que ocorreu em 80% dos pontos de amostragem nesta campanha. E *Leporinus amblyrhynchus, Leporinus octofasciatus, Astyanax lacustris, Oligosarcus paranensis* e *Hypostomus albopunctatus* apresentaram ocorrência em 60% dos pontos amostrados.

Os resultados demonstram variação na distribuição da ictiofauna entre os ambientes amostrados. Os maiores valores de riqueza e abundância foram registrados em JUS (jusante da casa de força), com 11 espécies e 43 indivíduos, seguido por BCO (afluente Rio Branco), com 11 espécies e 27 indivíduos, evidenciando a importância desses trechos para a manutenção da comunidade de peixes. Os pontos MON (montante do reservatório) e TVR (trecho de vazão reduzida) apresentaram riqueza intermediária, com 6 espécies cada, e abundâncias de 22 e 10 indivíduos, respectivamente. Por outro lado, o RES (reservatório) apresentou os menores valores, com apenas 2 espécies e 2 indivíduos registrados. A Figura 5-1 demonstra os resultados obtidos no monitoramento.

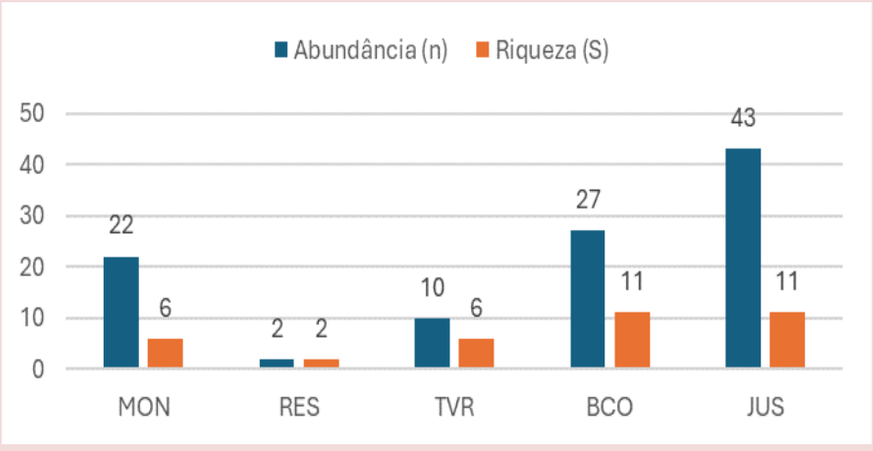


Figura 5-1. Riqueza (S) e abundância (n) da ictiofauna por ponto amostral durante a campanha de monitoramento realizada em maio de 2026 nas áreas de influência da PCH Cantu 2.

O ponto MON (montante do reservatório) apresentou os maiores valores de CPUE em abundância (55,56 ind./1000 m²/12 h) e biomassa (2.335,86 g/1000 m²/12 h),

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 577
Mov. 4

indicando maior produtividade pesqueira relativa entre os ambientes avaliados. O TVR (trecho de vazão reduzida) apresentou o segundo maior CPUE, tanto em abundância quanto em biomassa. Os pontos BCO (afluente Rio Branco) e JUS (jusante da casa de força) apresentaram valores intermediários de CPUE, demonstrando boa representatividade da ictiofauna. Já o RES (reservatório) apresentou os menores valores para ambos os parâmetros, refletindo a baixa captura registrada durante a campanha amostral.

De modo geral, observou-se maior representatividade da ictiofauna nos ambientes lóticos (MON, TVR, BCO e JUS) em relação ao reservatório (RES). Esse resultado reflete tanto a maior abundância de indivíduos quanto a ocorrência de espécies de maior porte nesses ambientes, fatores que influenciaram diretamente os valores de biomassa obtidos. Tal padrão demonstra a importância do tamanho corporal das espécies na composição das capturas, conforme apresentado na Figura 5-2.

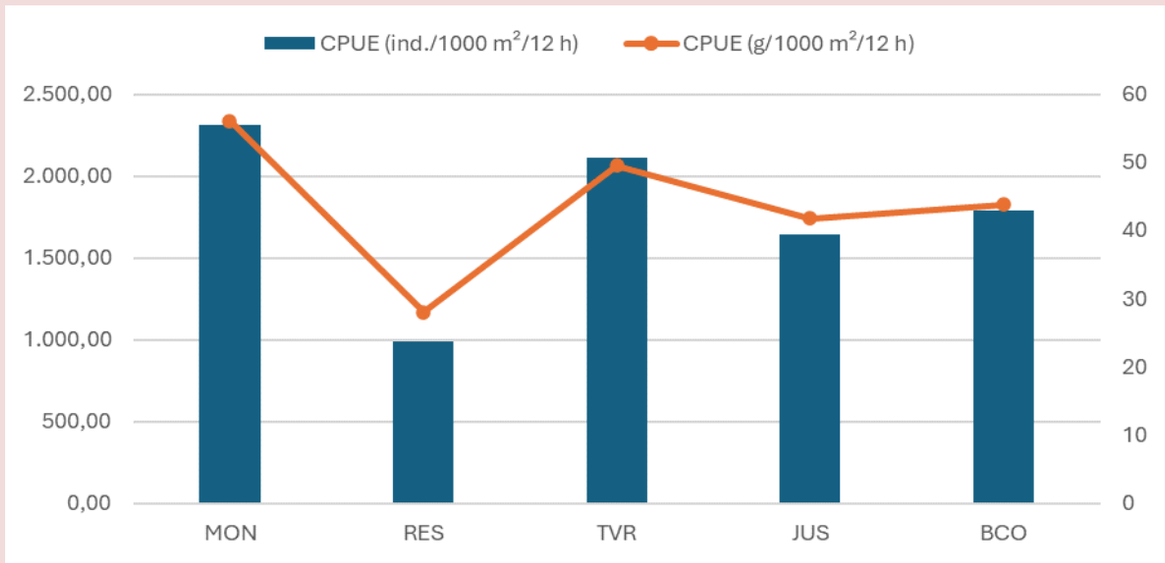


Figura 5-2. Captura por unidade de esforço (CPUE) por número de indivíduos e por biomassa (g) em 1000 m² de rede/12 h para os pontos amostrais durante a campanha de monitoramento da ictiofauna realizada em maio de 2026 nas áreas de influência da PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 578
Mov. 4

5.2 Suficiência Amostral

A Figura 5-3 apresenta a curva de acumulação de espécies (curva do coletor) associada à riqueza observada (S) para o rio Cantu durante a campanha amostral na área de influência da PCH Cantu 2. Durante a amostragem executada em maio de 2026, observou-se um incremento gradual no número de táxons registrados. Durante a amostragem de monitoramento da iciofauna realizada em abri de 2025, foram identificadas 31 espécies, e na última campanha de monitoramento abril/2026), houve a incorporação de duas novas espécies ao inventário, totalizando 33 espécies registradas para a área estudada.

A análise de suficiência amostral indica que a área de estudo ainda apresenta potencial para o registro de espécies adicionais de peixes. A curva de acumulação manteve tendência ascendente, sem atingir uma assíntota definida. O estimador Jackknife-2 apontou uma riqueza potencial de 40 espécies (± 5,5), valor superior ao número de espécies registradas durante a campanha, evidenciando a possibilidade de ocorrência de táxons ainda não detectados. Apesar disso, o esforço amostral pode ser considerado satisfatório para os objetivos do monitoramento, uma vez que a não estabilização da curva do coletor é comum em estudos de fauna realizados em curto prazo.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 579
Mov. 4

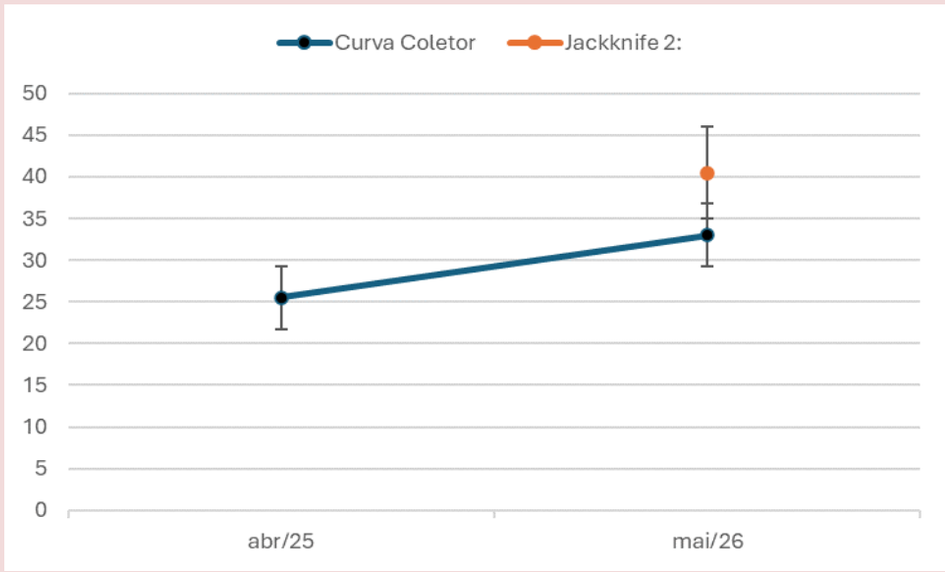


Figura 5-3. Curva de suficiência amostral e estimador de riqueza Jackknife 2º-2 referentes ao estudo realizada no rio Cantu, nas áreas de influência da PCH Cantu 2.

Dessa forma, os resultados indicam que a comunidade ictiofaunística foi adequadamente caracterizada, embora o registro de novas espécies permaneça possível com a continuidade das amostragens, justificando a manutenção do programa de monitoramento durante a operação do empreendimento.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 580
Mov. 4

5.3 Índices de Diversidade

Para que ocorra uma comparação entre os dados obtidos na presente campanha, foram utilizados parâmetros de diversidade em relação à taxa de riqueza (S), Abundância (I), Dominância (D), equitabilidade (J) e o índice de Shannon (H). O Quadro 5-2 demonstra os dados de diversidades para ictiofauna na presente campanha.

Quadro 5-2. Índices de diversidade. riqueza (S), Abundância (I), Dominância (D), equitabilidade (J) e o índice de Shannon (H).

Índices de diversidade					
	MON	**RES**	**BCO**	**TVR**	**JUS**
Riqueza (S)	6	2	6	11	11
Abundância (I)	22	2	10	27	43
Dominância (D)	0,260	0,500	0,240	0,196	0,240
Equitabilidade (J)	0,852	1,000	0,898	0,826	0,777
Shannon (H)	1,527	0,693	1,609	1,981	1,863

Os valores do índice de Shannon (H') variaram entre 0,693 e 1,981, sendo os maiores registrados em TVR (1,981) e JCF (1,863), indicando maior diversidade nesses ambientes. O menor valor foi observado no reservatório (H' = 0,693), refletindo a reduzida riqueza e abundância registradas nesse ponto.

A dominância (D) apresentou os maiores valores em RES (0,500) e MON (0,260), indicando maior concentração dos indivíduos em poucas espécies. Por outro lado, TVR (0,196) apresentou a menor dominância, evidenciando uma distribuição mais equilibrada dos indivíduos entre as espécies registradas.

Os valores de equitabilidade (J') foram elevados em todos os pontos, variando entre 0,777 e 1,000, demonstrando distribuição relativamente uniforme dos indivíduos entre as espécies. O valor máximo observado no reservatório (J' = 1,000) decorre da ocorrência de apenas duas espécies com abundâncias equivalentes, enquanto os menores valores

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 581
Mov. 4

registrados em JCF (0,777) e TVR (0,826) refletem uma comunidade mais rica e abundante, com maior variação na representatividade das espécies.

De forma geral, os resultados indicam que os ambientes lóticos, especialmente o TVR e o JCF, apresentaram maior diversidade ictiofaunística, enquanto o reservatório apresentou a comunidade menos representativa. Esses resultados sugerem que os trechos com maior heterogeneidade de habitats e fluxo de água mantêm condições mais favoráveis para a ocorrência e coexistência das espécies de peixes registradas durante o monitoramento.

5.4 Status de Conservação das Espécies

De acordo com a Portaria GM/MMA nº 1.667, de 27 de abril de 2026, não foram registradas durante o monitoramento espécies de peixes ou invertebrados aquáticos constantes na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. De forma semelhante, nenhuma das espécies identificadas no rio Cantu, área de influência da PCH CANTU 2, encontra-se relacionada no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção – Volume VI: Peixes (ICMBio, 2018).

No âmbito estadual, conforme o Anexo XII do Decreto Estadual nº 6.040/2024, que reconhece as espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado do Paraná, também não foram registradas espécies enquadradas em quaisquer categorias de ameaça.

Adicionalmente, não foram identificadas espécies classificadas em categorias de ameaça pela Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2026), tampouco espécies contempladas nos apêndices da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES) ou abrangidas por Planos de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (PANs) vigentes.

Dessa forma, os resultados obtidos indicam que a comunidade ictiofaunística registrada na área de influência da PCH CANTU 2 é composta predominantemente por

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 582
Mov. 4

espécies sem status especial de conservação, não sendo constatados táxons considerados ameaçados de extinção ou prioritários para conservação em âmbito estadual, nacional ou internacional.

Quadro 5-3. Índices de diversidade. riqueza (S), Abundância (I), Dominância (D), equitabilidade (J) e o índice de Shannon (H).

Espécies	Nome Popular	Origem	PAN	CITES	IUCN (2026)	Portaria GM/MMA nº 1.667/2026	Portaria nº 6.040/2024
Acestrorhynchus lacustris	peixe-cachorro	nativa	-	-	LC	-	LC
Leporinus amblyrhynchus	ximbore	nativa	-	-	LC	-	LC
Leporinus octofasciatus	piau-flamengo	nativa	-	-	LC	-	LC
Megaleporinus obtusidens	piapara	nativa	-	-	LC	-	LC
Schizodon nasutus	taguara	nativa	-	-	LC	-	LC
Astyanax lacustris	lambari-do-rabo-amarelo	nativa	-	-	LC	-	LC
Oligosarcus paranensis	dentudo	nativa	-	-	LC	-	LC
Psalidodon aff. *fasciatus*	lambari-do-rabo-vermelho	nativa	-	-	LC	-	LC
Galeocharax gulo	cigarra	nativa	-	-	LC	-	LC
Bryconamericus aff. *iheringii*	canivetinho	nativa	-	-	LC	-	LC
Steindachnerina insculpta	saguiru	nativa	-	-	LC	-	LC
Apareiodon piracicabae	canivete	nativa	-	-	LC	-	LC
Serrasalmus marginatus	piranha	nativa	-	-	LC	-	LC
Ancistrus sp.	cascudo	nativa	-	-	LC	-	LC
Hypostomus albopunctatus	cascudo	nativa	-	-	LC	-	LC
Hypostomus commersoni	cascudo	nativa	-	-	LC	-	LC
Rhamdia quelen	jundiá	nativa	-	-	LC	-	LC
Pimelodus microstoma	mandi	nativa	-	-	LC	-	LC
Crenicichla jaguarensis	joaninha	nativa	-	-	LC	-	LC
Geophagus brasiliensis	cará	nativa	-	-	LC	-	LC

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 583
Mov. 4

5.5 Classificação Trófica e Reprodutiva

A análise das guildas tróficas e das estratégias reprodutivas evidenciou aspectos funcionais importantes da comunidade ictiofaunística registrada na área de influência do empreendimento (Quadro 5-4).

Em relação às guildas tróficas, houve predominância de espécies piscívoras (6 espécies), seguidas por onívoras e detritívoras (5 espécies cada). As guildas invertívora (2 espécies), insetívora (1 espécie) e herbívora (1 espécie) apresentaram menor representatividade. Esse padrão indica a disponibilidade de diferentes recursos alimentares e sugere uma comunidade composta por espécies com elevada plasticidade alimentar, característica comum em ambientes sujeitos a variações sazonais e hidrológicas.

Quanto às estratégias reprodutivas, observou-se predominância de espécies sedentárias sem cuidado parental (SED/SCP), que corresponderam a 11 das 20 espécies registradas. As espécies sedentárias com cuidado parental (SED/CCP) totalizaram cinco registros, enquanto as espécies migradoras de média distância sem cuidado parental (MM/SCP) e grandes migradoras sem cuidado parental (GM/SCP) foram representadas por três e uma espécie, respectivamente.

Quadro 5-4. Distribuição das espécies em relação às estratégias reprodutivas e guildas tróficas.

Espécies	Nome Popular	Estratégia Reprodutiva	Guilda Trófica
Acestrorhynchus lacustris	peixe-cachorro	MM/SCP	piscívoro
Leporinus amblyrhynchus	ximbore	SED/SCP	insetívoro
Leporinus octofasciatus	piau-flamengo	SED/SCP	onívoro
Megaleporinus obtusidens	piapara	GM/SCP	onívoro
Schizodon nasutus	taguara	MM/SCP	herbívoro
Astyanax lacustris	lambari-do-rabo-amarelo	SED/SCP	onívoro
Oligosarcus paranensis	dentudo	SED/SCP	piscívoro

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 584
Mov. 4

Espécies	Nome Popular	Estratégia	Guilda Trófica
Psalidodon aff. *fasciatus*	lambari-do-rabo-vermelho	SED/SCP	onívoro
Galeocharax gulo	cigarra	SED/SCP	piscívoro
Bryconamericus aff. *iheringii*	canivetinho	SED/SCP	onívoro
Steindachnerina insculpta	saguiru	SED/SCP	detritívoro
Apareiodon piracicabae	canivete	SED/SCP	detritívoro
Serrasalmus marginatus	piranha	SED/SCP	piscívoro
Ancistrus sp.	cascudo	SED/CCP	detritívoro
Hypostomus albopunctatus	cascudo	SED/CCP	detritívoro
Hypostomus commersoni	cascudo	SED/CCP	detritívoro
Rhamdia quelen	jundiá	SED/SCP	piscívoro
Pimelodus microstoma	mandi	MM/SCP	piscívoro
Crenicichla jaguarensis	joaninha	SED/CCP	Invertívoro
Geophagus brasiliensis	cará	SED/CCP	Invertívoro

Legenda: SED/CCP: Sedentário/Com Cuidado Parental; SED/SCP: Sedentário/Sem Cuidado Parental; MM/SCO: Médio Migrador Sem Cuidado Parental; GM/SCP: Grande Migrador Sem Cuidado Parental (AGOSTINHO et al., 2010).

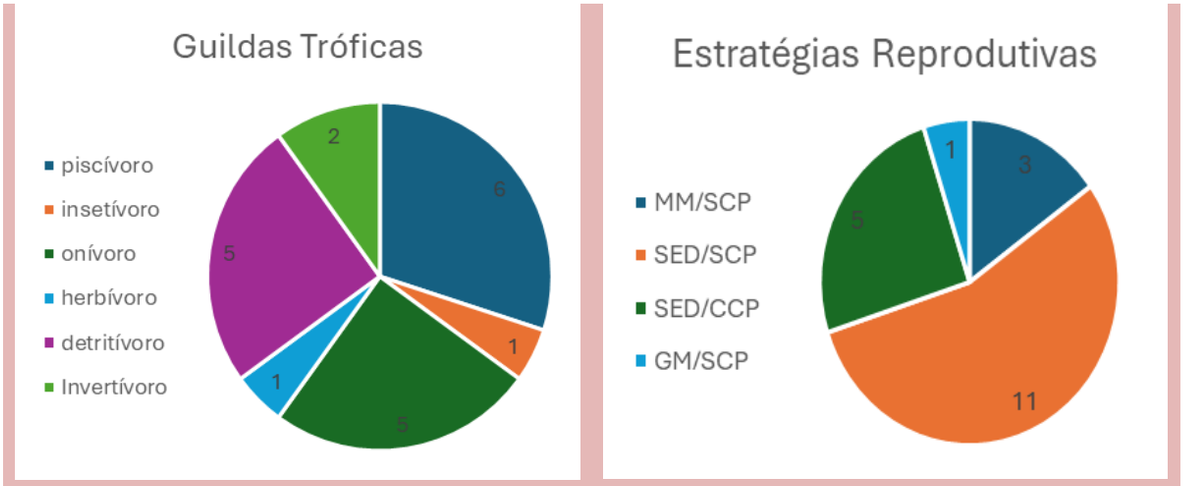


Figura 5 2. Número de espécies distribuidas em suas respectivas Guildas Tróficas e Estratégias Reprodutivas registradas durante o monitoramento da ictiofauna do rio Cantu, na área de influência da PCH Cantu 2 em maio de 2026.

A predominância de espécies sedentárias é um padrão esperado em ambientes regulados por barramentos, uma vez que espécies com menor dependência de deslocamentos reprodutivos tendem a apresentar maior resiliência às alterações na

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 585
Mov. 4

conectividade longitudinal dos rios. Em contrapartida, a baixa representatividade de espécies migradoras, especialmente de grandes migradores, pode estar associada às restrições impostas pela fragmentação do ambiente aquático e às características locais do sistema.

A presença de *Megaleporinus obtusidens*, espécie classificada como grande migradora, merece atenção no contexto do monitoramento ambiental, uma vez que a manutenção de suas populações depende da conectividade entre diferentes habitats utilizados durante o ciclo de vida. Da mesma forma, o registro de espécies médio migradoras, como *Acestrorhynchus lacustris*, *Schizodon nasutus* e *Pimelodus microstoma*, reforça a importância da continuidade do monitoramento para avaliação de possíveis alterações nos padrões de distribuição e reprodução dessas espécies ao longo da operação do empreendimento.

5.6 Análise Temporal da Ictiofauna

A análise temporal da ictiofauna entre 2016 e 2026 evidencia oscilações na abundância e na riqueza de espécies ao longo do período de monitoramento, refletindo a influência de fatores ambientais, hidrológicos e operacionais sobre a eficiência amostral e a estrutura da comunidade.

Os maiores valores de abundância foram registrados em 2017 (n = 3.158 indivíduos), seguido por 2024 (n = 2.149) e 2020 (n = 2.054). Em relação à riqueza, o maior número de espécies foi observado em 2019 (S = 51), enquanto os menores valores ocorreram em 2026 (S = 20) e 2022 (S = 28).

De modo geral, observa-se que a abundância e a riqueza nem sempre apresentaram comportamento proporcional ao longo da série histórica. Em determinados anos, como 2017, verificou-se elevada abundância associada a uma riqueza intermediária (S = 46), sugerindo a dominância de algumas espécies mais representativas. Por outro lado, em

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 586
Mov. 4

2019, foi registrada a maior riqueza de espécies, embora a abundância total tenha sido inferior à observada em anos anteriores, indicando uma distribuição mais equilibrada dos indivíduos entre os diferentes táxons.

Os resultados obtidos em 2026 merecem interpretação cautelosa, uma vez que foram registrados os menores valores de abundância (n = 104) e riqueza (S = 20) de toda a série temporal. Apesar da utilização das mesmas metodologias de amostragem adotadas nos anos anteriores, fatores externos podem ter influenciado significativamente a eficiência de captura durante a campanha. Entre esses fatores, destacam-se a elevada turbidez da água decorrente das chuvas ocorridas nos dias anteriores à amostragem, condição que pode alterar o comportamento dos peixes, reduzir a eficiência dos métodos passivos de captura e modificar temporariamente a distribuição espacial dos indivíduos. Adicionalmente, houve a subtração de um conjunto de redes de espera por pescadores locais em um dos pontos amostrais, reduzindo o esforço efetivo de amostragem e, consequentemente, a probabilidade de captura.

Nesse contexto, os resultados observados em 2026 não devem ser interpretados isoladamente como indicativos de uma redução efetiva da diversidade ou da abundância da ictiofauna na área de estudo, onde recomenda-se que a avaliação das tendências ecológicas seja realizada de forma integrada, considerando toda a série histórica de monitoramento e as particularidades operacionais e ambientais associadas a cada campanha.

A figura abaixo demonstra a riqueza e abundância das espécies durante os anos de monitoramento na área de estudo.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 587
Mov. 4

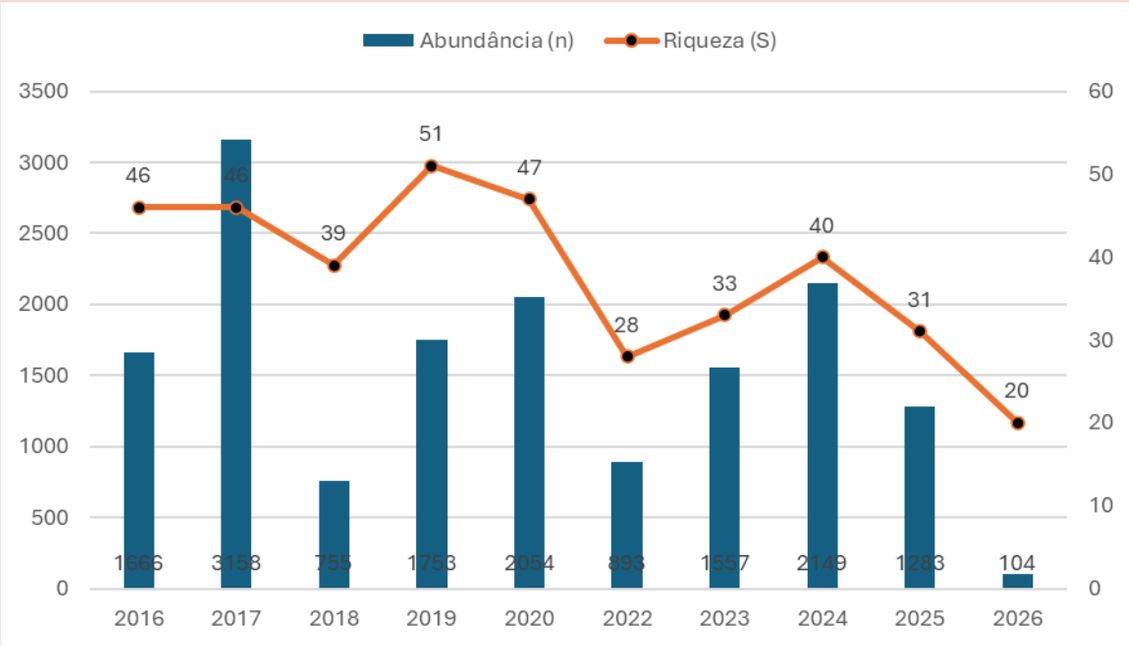


Figura 5-4. Abundância (n) e Riqueza (S) das espécies registradas ao longo do monitoramento na área de influência da PCH Cantu 2.

5.7 Porte das Espécies

As espécies capturadas no rio Cantu, na área de influência da PCH Cantu 2 durante o monitoramento da ictiofauna foram classificadas de acordo com o comprimento padrão (CP/cm) que apresentaram em pequeno (0,1-20 cm), médio (20,1-40 cm) e grande porte (> 40,1cm), e apresentadas no Quadro 5-5 a seguir.

Quadro 5-5. Espécies, número de indivíduos, valores mínimos, máximos e médias de comprimento padrão (CP) e classificação quanto ao tamanho das espécies capturadas na campanha de monitoramento realizada em maio de 2026 nas áreas de influência da PCH Cantu 2.

Espécies	n	min.	máx	méd.	Porte
Acestrorhynchus lacustris	3	18,5	26,0	22,3	Médio
Leporinus amblyrhynchus	7	12,0	17,0	13,9	Pequeno
Leporinus octofasciatus	2	12,0	15,0	13,5	Pequeno
Schizodon nasutus	1	17,0	17,0	17,0	Pequeno
Astyanax lacustris	19	8,0	10,5	5,9	Pequeno

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 588
Mov. 4

Espécies	n	min.	máx	méd.	Porte
Oligosarcus paranensis	6	12,0	23,0	15,6	Pequeno
Psalidodon aff. *fasciatus*	3	6,0	6,5	6,1	Pequeno
Galeocharax gulo	12	11,5	21,5	16,5	Pequeno
Bryconamericus aff. *iheringii*	2	6,0	7,0	6,5	Pequeno
Steindachnerina insculpta	3	11,0	15,0	12,6	Pequeno
Apareiodon piracicabae	2	12,5	14,0	13,3	Pequeno
Serrasalmus marginatus	1	16,0	16,0	16,0	Pequeno
Ancistrus sp.	1	10,0	10,0	10,0	Pequeno
Hypostomus albopunctatus	14	9,0	31,0	16,3	Pequeno
Hypostomus commersoni	2	39,5	39,5	39,5	Médio
Rhamdia quelen	2	19,5	27,0	23,3	Médio
Pimelodus microstoma	1	28,0	28,0	28,0	Médio
Crenicichla jaguarensis	1	12,0	12,0	12,0	Pequeno
Geophagus brasiliensis	1	15,0	15,0	15,0	Pequeno

A análise da estrutura de tamanho das espécies registradas durante a campanha de monitoramento evidencia o predomínio de indivíduos de pequeno porte, padrão característico de comunidades ictiofaunísticas de riachos e rios de médio porte da região Neotropical.

Das 19 espécies registradas, 15 foram classificadas como de pequeno porte, enquanto apenas quatro espécies apresentaram porte médio: *Acestrorhynchus lacustris, Hypostomus commersoni, Rhamdia quelen e Pimelodus microstoma*. Não foram registrados indivíduos de grande porte durante a campanha.

As espécies mais abundantes, como Astyanax lacustris (n = 19), *Hypostomus albopunctatus* (n = 14) e *Galeocharax gulo* (n = 12), apresentaram comprimentos médios de 5,9 cm, 16,3 cm e 16,5 cm, respectivamente, reforçando a predominância de espécies de pequeno porte na composição da comunidade. Os maiores comprimentos registrados corresponderam a *Hypostomus commersoni* (39,5 cm), *Pimelodus microstoma* (28,0 cm) e *Rhamdia quelen* (27,0 cm), embora essas espécies tenham sido representadas por poucos

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 589
Mov. 4

indivíduos. Por outro lado, os menores comprimentos foram observados em *Psalidodon* aff. *fasciatus* e *Bryconamericus* aff. *iheringii*, com médias de 6,1 cm e 6,5 cm, respectivamente.

A estrutura de tamanho da comunidade ictiofaunística evidenciou predominância de espécies de pequeno porte, que representaram 78,9% do total de táxons registrados. As espécies de médio porte corresponderam a 21,1% da riqueza amostrada, não sendo observadas espécies classificadas como de grande porte durante a campanha de monitoramento (Figura 5-5).

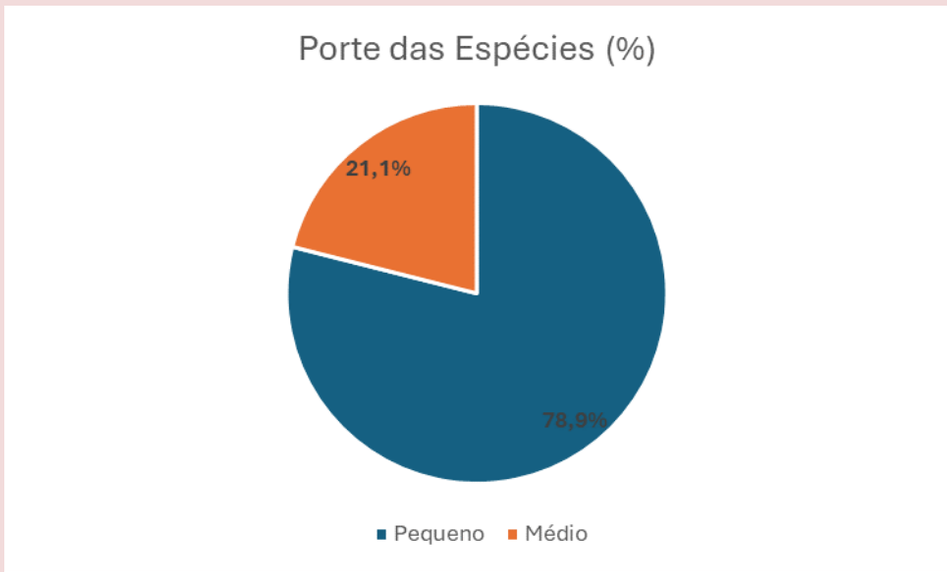


Figura 5-5. Porte das espécies (%) de ictiofauna registradas durante o monitoramento da ictiofauna nas áreas de influência da PCH Cantu 2 durante a presente campanha.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 590
Mov. 4

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos durante a campanha de monitoramento da ictiofauna na área de influência da PCH Cantu 2 indicam que a comunidade de peixes mantém estrutura ecológica compatível com ambientes fluviais neotropicais sob influência de barramentos, sendo caracterizada pelo predomínio de espécies nativas, de pequeno porte, sedentárias e com ampla plasticidade ecológica.

Os ambientes lóticos apresentaram maior riqueza, abundância, diversidade e produtividade pesqueira relativa quando comparados ao reservatório, evidenciando a importância da heterogeneidade de habitats e da manutenção do fluxo hídrico para a conservação da ictiofauna local.

A análise funcional demonstrou a manutenção de diferentes guildas tróficas e estratégias reprodutivas, indicando a preservação dos processos ecológicos essenciais ao funcionamento do ecossistema aquático. A ocorrência de espécies migradoras, ainda que pouco representativas, reforça a necessidade de acompanhamento contínuo da conectividade ambiental e da dinâmica populacional ao longo da operação do empreendimento.

Embora a curva de acumulação de espécies não tenha atingido a assíntota, o esforço amostral empregado foi considerado satisfatório para os objetivos do monitoramento. Na análise, o estimador sugere potencial para o registro de espécies adicionais, justificando a continuidade das campanhas para aprimoramento do conhecimento sobre a diversidade local.

Ressalta-se que não foram registradas espécies de peixes ameaçadas de extinção em âmbito estadual, nacional ou internacional, tampouco espécies contempladas pela CITES ou por Planos de Ação Nacional vigentes, indicando que a ictiofauna amostrada é composta predominantemente por espécies sem status especial de conservação.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 591
Mov. 4

De forma geral, os resultados não evidenciam alterações expressivas na estrutura da comunidade ictiofaunística associadas à operação da PCH Cantu 2. Entretanto, a continuidade do programa de monitoramento permanece fundamental para o acompanhamento de tendências de longo prazo, a detecção de possíveis alterações na composição da ictiofauna e o suporte à gestão ambiental do empreendimento.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 592
Mov. 4

7 REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 7-1. Peixe-cachorro (*Acestrorhynchus lacustres*).



Foto 7-2. Ximbore (*Leporinus amblyrhynchus*).



Foto 7-3. Piau-flamengo (*Leporinus octofasciatus*).



Foto 7-4. Taguara (*Schizodon nasutus*).



Foto 7-5. Lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax lacustris*).



Foto 7-6. Dentudo (*Oligosarcus paranensis*).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 593
Mov. 4



Foto 7-7. Lambari-do-rabo-vermelho (*Psalidodon aff. fasciatus*).



Foto 7-8. Cigarra (*Galeocharax gulo*).



Foto 7-9. Canivetinho (*Bryconamericus aff. iheringii*).



Foto 7-10. Saguiru (*Steindachnerina insculpta*).



Foto 7-11. Canivete (*Apareiodon piracicabae*).



Foto 7-12. Piranha (*Serrasalmus marginatus*).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 594
Mov. 4



Foto 7-13. Cascudo (*Ancistrus* sp.).



Foto 7-14. Cascudo (*Hypostomus albopunctatus*).



Foto 7-15. Cascudo(*Hypostomus commersoni*).



Foto 7-16. Jundiá (*Rhamdia quelen*).



Foto 7-17. Mandi (*Pimelodus microstoma*).



Foto 7-18. Joaninha (*Crenicichla jaguarensis*).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 595
Mov. 4



Foto 7-19. Cará (*Geophagus brasiliensis*).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 596
Mov. 4

8 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 ecologicas 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.; 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.; 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.

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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 597
Mov. 4

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.

COSTA, A. P. R. (1999). Aspectos da biologia reprodutiva de fêmeas do Piauvermelho Leporinus copelandii (Steindachner, 1875)(Pisces, Anastomidae), na bacia do baixo rio Paraíba do Sul (RJ) (Doctoral dissertation, Centro de Ciências e Tecnologia Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro).

DELARIVA, R.L.; AGOSTINHO, A.A. Introdução de espécies: uma síntese comentada. **Acta Scientiarum**, v. 21, p. 2, p. 255-262. 1999.

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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 598
Mov. 4

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).

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.

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 maio de 2023.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 mai 2023.

SOUZA, W. L. Impacto ambiental de hidrelétricas: uma análise comparativa de duas abordagens. Tese (Doutorado em Engenharia). Rio de Janeiro, RJ, 2000. 160p

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 599
Mov. 4

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 600
Mov. 4

9 ANEXOS

Anexo I. Anotações de Responsabilidade Técnica.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO

PROTOCOLO CRBio-07 Fls. 601 Mov. 4 ESTADO DO PARANÁ

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART				N°: 07-1514/26
DADOS DO PROFISSIONAL				
Nome:	MARCIO HENRIQUE GONCALVES NETTO	**Registro CRBio:**	110734/07-D	
CPF:	06423910928	**Categoria:**	BIÓLOGO(A)	
E-mail:	marcionetto_lebre@hotmail.com	**Telefone:**	44998298809	
DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL				
Nome / Razão social:	ABG Engenharia e Meio Ambiente	**CPF / CNPJ:**	93.390.243/0001-64	
Endereço:	Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804			
Bairro:	FLORESTA	**Cidade:**	PORTO ALEGRE	
CEP:	90035-901	**UF:**	RS	
Site / Redes sociais:		**E-mail:**		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL				
Município(s) do trabalho:	Nova Cantu	**UF(s):**	PR	
Tipo de atividade:	Prestação de Serviços	**Formato de execução da atividade:**	Atividade presencial	

Atividades profissionais:

Assessoria, assistência, consultoria, aconselhamento, recomendação
Avaliação, arbitramento, relatório técnico, licenciamento, fiscalização, monitoramento e auditoria
Formulação, coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, pesquisa, análise, ensaio, serviços técnicos
Manejo, conservação, preservação, proteção do patrimônio natural, guarda, catalogação

Áreas de conhecimento:

Zoologia

Áreas de atuação:

Meio ambiente

Detalhamento das áreas de atuação:

Diagnóstico, Controle e Monitoramento Ambiental Inventário, Manejo e Conservação da Fauna

Forma de participação:	Equipe	**Perfil da equipe:**	Equipe Unidisciplinar
Identificação da atividade:	MONITORAMENTO AMBIENTAL DA PCH CANTU 2		
Descrição da atividade:	Responsável técnico pela execução do programa de monitoramento da fauna aquática (ictiofauna) na área de influência da PCH Cantu 2, instalada no rio Cantu, sub-bacia hidrográfica do rio Piquiri, entre os municípios de Nova Cantu, Laranjal, Palmital e Roncador, PR.		
Valor do contrato/salário	Valor não informado	**Total de horas / carga horária mensal**	150
Data de início:	12 / 03 / 2026	**Data prevista para o término:**	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

gov.br Documento assinado digitalmente
MARCIO HENRIQUE GONCALVES NETTO
Data: 13/03/2026 16:25:04-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Assinatura Digital do(a) Profissional
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

ALEXANDRE BUGIN:39094839091
Assinado de forma digital por ALEXANDRE BUGIN:39094839091
Dados: 2026.04.23 17:32:38 -03'00'

Assinatura Digital do(a) Requisitante
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

Solicitação de baixa:

Motivo:

Término da Atividade:

Assinatura Digital do(a) Profissional
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

Assinatura Digital do(a) Requisitante
Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil

Autenticação da ART
Use seu celular para escanear o QR Code e validar a ART eletronicamente.

Av. Mal Floriano Peixoto, 170-13º andar - Centro - Curitiba/PR - CEP 80.020-090
www.crbio07.gov.br - crbio07@crbio07.gov.br

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 602
Mov. 4

Anexo II. Cópia da Autorização Ambiental nº 61581, que autoriza o monitoramento de fauna terrestre e aquática na PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 223 Mov. 10
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 603 Mov. 4

Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo

Instituto Água e Terra
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

Autorização Ambiental

Nº 61581
Validade 21/11/2026
Protocolo 224743181

01 CONTROLE

Autorização nº	Validade	Protocolo SPI de origem
61581	24 Meses	224743181

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 Cantu, Nova Cantu - Área rural (24°44'50S/52°28'25W)	Santo Rei

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

PARECER TÉCNICO:

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, pela Portaria IAT nº 12/2024, em seu artigo 52, bem como pela 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 a 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

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 21/11/2024 15:05 Local: IAT/DILIO. Inserido ao protocolo **22.474.318-1** por: **Raul Victor Santana Rios** em: 21/11/2024 14:26. 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: **37da99c1f1ff80292f2bd702f8219fd9**.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 224 Mov. 10
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 604 Mov. 4

ali depositados;

4. Equipe Técnica:

Nome: Anderson da Silva Lucindo
CTF: 2347309
CRBio: 61877/07-S
ART: 07-1820/24
Função: Biólogo, Coordenador Geral e responsável técnico por avifauna e entomofauna

Nome: Thiago Augusto Farjani
CTF: 8629776
CRBio: 135983/07-S
ART: 07-3717/24
Função: Biólogo, responsável técnica pela Mastofauna Terrestre e Alada

Nome: Arthur Justino Guanaes dos Santos
CTF: 6634870
CRBio: 129315/07-S
ART: 07-2254/23
Função: Biólogo, responsável técnica pela Mastofauna Terrestre e Alada

Nome: Marcelo Kauffmann Gurtler Bighellini
CTF: 4543264
CRBio: 56792/RS
ART: 07-3191/21
Função: Biólogo, responsável técnico pela ictiofauna.

Nome: Rafael Gruss Felizardo
CTF: 7793880
CRBio: 108820/07-D
ART: 07-1835/24
Função: Biólogo, responsável técnico pela herpetofauna

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 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;

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 21/11/2024 15:05 Local: IAT/DILIO. Inserido ao protocolo **22.474.318-1** por: **Raul Victor Santana Rios** em: 21/11/2024 14:26. 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: **37da99c1f1ff80292f2bd702f8219fd9**.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 225 Mov. 10
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 605 Mov. 4

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 via eProtocolo 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 PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022, NO DECRETO ESTADUAL Nº 6.040 DE 5 DE JUNHO DE 2024 E ANEXOS CITES;
- COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NESTA AUTORIZAÇÃO;
- EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO;
- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS QUE NÃO CONSTEM NO PLANO DE TRABALHO APROVADO PELO INSTITUTO ÁGUA E TERRA.

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 21/11/2024 15:05 Local: IAT/DILIO. Inserido ao protocolo **22.474.318-1** por: **Raul Victor Santana Rios** em: 21/11/2024 14:26. 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: **37da99c1f1ff80292f2bd702f8219fd9**.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 226 Mov. 10
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 606 Mov. 4

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 706/2024 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 via eProtocolo – 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, 21 de novembro de 2024

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 21/11/2024 15:05 Local: IAT/DILIO. Inserido ao protocolo **22.474.318-1** por: **Raul Victor Santana Rios** em: 21/11/2024 14:26. 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: **37da99c1f1ff80292f2bd702f8219fd9**.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

ePROTOCOLO

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 226a Mov. 10
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 607 Mov. 4

Documento: **AA61581PCHCantuII.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 21/11/2024 15:05 Local: IAT/DILIO.

Inserido ao protocolo **22.474.318-1** por: **Raul Victor Santana Rios** em: 21/11/2024 14:26.

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: **37da99c1f1ff80292f2bd702f8219fd9**.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 608
Mov. 4

Anexo G – Relatório do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre para primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**



PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 609
Mov. 4

Relatório de Campanha do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre

PCH Cantu 2

Fase de Operação

Maio de 2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 610
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 das atividades do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre na área de influência da PCH Cantú 2, referente a campanha em maio de 2026 do programa de monitoramento de fauna sob a Autorização Ambiental nº 61581, que autoriza o manejo de fauna silvestre pela equipe da ABG Engenharia e Meio Ambiente. O empreendimento encontra-se sob a Licença de Operação nº 33945/2015/IAP.

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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 611
Mov. 4

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO 6
1.1 DADOS DO EMPREENDEDOR 6
1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA 6
1.3 EQUIPE TÉCNICA 7
2 JUSTIFICATIVA 8
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 MAIO DE 2026 - AUA Nº 61581 16
5.3.2 DADOS ACUMULADOS DO MONITORAMENTO NA FASE DE OPERAÇÃO (2016 A 2026) 18
5.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A HERPETOFAUNA 32
5.5 REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA HERPETOFAUNA 35
5.5.1 REGISTROS DO 1º SEMESTRE DE 2026 35
6 AVIFAUNA 36
6.1 DELINEAMENTO AMOSTRAL PARA AVIFAUNA 36
6.1.1 REGISTRO VISUAL 36
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 38
6.3.1 DADOS DA CAMPANHA DE MAIO DE 2026 - AUA Nº 61581 38

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 612
Mov. 4

6.3.2 DADOS ACUMULADOS DO MONITORAMENTO NA FASE DE OPERAÇÃO (2016 A 2026) 53
6.3.3 ANÁLISE COMPARATIVA DA COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES ENTRE O EIA E NA ATUALIDADE 76
6.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A AVIFAUNA 89
6.5 REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA AVIFAUNA 90
6.5.1 REGISTROS DO 1º SEMESTRE DE 2026 90
7 MASTOFAUNA TERRESTRE 91
7.1 DELINEAMENTO AMOSTRAL PARA MASTOFAUNA TERRESTRE 91
7.1.1 ARMADILHA DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA (PITFALL TRAP) 91
7.1.2 ARMADILHAS DE CAPTURA VIVA (LIVE TRAPS) 92
7.1.3 REGISTROS EM TRANSECÇÕES 92
7.1.4 ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS (CAMERA TRAPS) 92
7.1.5 DADOS OBTIDOS E MANIPULAÇÃO DE ESPÉCIMES 93
7.2 ANÁLISE DE DADOS DA MASTOFAUNA TERRESTRE 93
7.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO PARA A MASTOFAUNA TERRESTRE 93
7.3.1 DADOS DA CAMPANHA DE MAIO DE 2026 - AUA Nº 61581 93
7.3.2 DADOS ACUMULADOS DO MONITORAMENTO NA FASE DE OPERAÇÃO (2016 A 2026) 99
7.3.3 ANÁLISE COMPARATIVA DA COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES ENTRE O EIA E NA ATUALIDADE 109
7.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A MASTOFAUNA TERRESTRE 110
7.4.1 REGISTROS DO 1º SEMESTRE DE 2026 112
8 MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROS) 113
8.1 DELINEAMENTO AMOSTRAL PARA MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROS) 113
8.1.1 REDES DE NEBLINA (MIST NETS) 113
8.1.2 DADOS OBTIDOS E MANIPULAÇÃO DE ESPÉCIMES 113
8.2 ANÁLISE DE DADOS DA MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROS) 114
8.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO PARA A MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROS) 114
8.3.1 DADOS DA CAMPANHA DE MAIO DE 2026 - AUA Nº 61581 114
8.3.2 DADOS ACUMULADOS DO MONITORAMENTO NA FASE DE OPERAÇÃO (2016 A 2026) 116
8.3.3 8.3.3 ANÁLISE COMPARATIVA DA COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES ENTRE O EIA E NA ATUALIDADA 124

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 613
Mov. 4

8.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROS) 125
8.5 REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROS) 126
8.5.1 REGISTROS DO 1º SEMESTRE DE 2026.....126
9 ENTOMOFAUNA.....127
9.1 INTRODUÇÃO 127
9.2 MÉTODO.....130
9.2.1 ARMADILHA DE CHEIRO 130
9.2.2 ENTOMOLÓGICA MODELO "VAN SOMEREN-RYDON" 131
9.2.3 BUSCA ATIVA 132
9.3 ANÁLISE DE DADOS DA ENTOMOFAUNA 133
9.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO PARA ENTOMOFAUNA 135
9.4.1 DADOS DA CAMPANHA DE MAIO DE 2026 - AUA Nº 61581 135
9.4.2 9.3.3 ANÁLISE COMPARATIVA DA COMPOSIÇÃO DE MORFOESPÉCIES ENTRE O EIA E NA ATUALIDADE 151
9.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS PARA ENTOMOFAUNA 152
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS 154
11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 156
11.1 INTRODUÇÃO 156
11.2 HERPETOFAUNA 156
11.3 AVIFAUNA 157
11.4 MASTOFAUNA TERRESTRE 159
11.5 MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROS) 161
11.6 ENTOMOFAUNA.....163
12 ANEXOS.....170

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 614
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)*
Autorização de Fauna:	*AuA nº 61581*
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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 615
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
Anderson da Silva Lucindo	Avifauna e Entomofauna	CRBio 61877/RS
Thiago Augusto Farjani	Mastofauna Terrestre e Alada	CRBio /RS
Rafael Gruss Felizardo	Herpetofauna	CRBio
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03
Marina Paiva	Gestora de Projeto	CREA RS 255741

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 616
Mov. 4

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, graças à sensibilidade que várias espécies de animais exibem, respondendo prontamente a quaisquer 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. À medida que possíveis danos causados a grupos específicos da fauna, sensíveis à perturbação, são identificados nas áreas de influência, novas ações podem ser direcionadas, 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 para permitir um desenvolvimento mais sustentável.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 617
Mov. 4

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Esse Programa tem por objetivo o monitoramento dos diferentes grupos faunísticos presentes na área de influência da PCH Cantú 2, utilizando como meio de avaliação do estado de conservação, os parâmetros ecológicos ligados à riqueza e abundância de espécies da fauna terrestre no interior de remanescentes florestais presentes na APP do reservatório (herpetofauna, avifauna, mastofauna terrestre e alada e entomofauna).

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar o levantamento de dados primários durante a estação seca do ano de 2026 na área de influência da PCH Cantú 2;
- Apresentar os resultados consolidados do período de Autorização Ambiental AuA IAT Nº 61581;
- Realizar uma análise histórica do Programa de Monitoramento quando aos resultados obtidos de riqueza, abundância e diversidade ao longo do tempo;
- 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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 618
Mov. 4

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 II, foi realizado um total de 24 campanhas amostrais, compreendendo o período do ano de 2016 até a atual campanha do ano de 2026. 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.

Quadro 4-1. Campanhas de monitoramento durante o período de operação entre 2016 e 2026.

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
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
21ª	Dezembro de 2024	Primavera

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 619
Mov. 4

Campanha	Execução	Estação
22ª	Abril de 2025	Outono
23ª	Outubro de 2025	Primavera
24ª	Maio de 2026	Outono

O presente relatório refere-se aos dados obtidos durante a vigésima quarta campanha de monitoramento, realizada entre os dias 04 e 08 de maio de 2026, correspondendo ao período seco na região. Assim como nas campanhas anteriores, foram aplicados os métodos que envolvem captura e manipulação de espécimes dos grupos entomofauna, herpetofauna e mastofauna, bem como métodos não invasivos de avifauna, de acordo com a Autorização Ambiental para Manejo da Fauna AuA nº 61581, emitido pelo atual IAT – Instituto Água e Terra do Estado do Paraná. Além das informações desta campanha, que corresponde à terceira campanha sob a AuA nº 61581, o relatório também faz um apanhado dos dados históricos e traz uma análise considerando os dados acumulados do programa de monitoramento, considerando todas as campanhas realizadas entre 2016 e início de 2026.

A presente campanha corresponde ao início do monitoramento da fauna sob a vigência da Autorização Ambiental nº 61581, emitida pelo Instituto de Águas e Terra do Estado do Paraná - IAT, com previsão de um total de 5 campanhas, conforme Quadro 4-2.

Quadro 4-2. Campanhas de monitoramento durante o período de Autorização Ambiental AuA Nº 61581.

Campanha	Mês/Ano	Estação
21ª	Dezembro de 2024	Verão
22ª	Abril/2025	Outono
23ª	Outubro/2025	Primavera
24ª	Maio/ 2026	Outono
25ª	A definir/2026	

4.1 Áreas Amostrais

Foram monitoradas durante a primeira campanha de 2026 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 620
Mov. 4

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 621
Mov. 4



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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 622
Mov. 4

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 dias chuvosos.

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. O esforço total, considerando as quatro áreas, foi de 100 baldes-dia (5 baldes x 4 áreas x 5 dias) para cada campanha.

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 anfíbios

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 623
Mov. 4

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 regional (Mikich & Bérnils, 2004), nacional (MMA, 2022) e global (IUCN, 2024). 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 624
Mov. 4

5.3 Resultados e Discussão para Herpetofauna

5.3.1 Dados da Campanha de Maio de 2026 - AuA nº 61581

5.3.1.1 Riqueza Específica e Composição Taxonômica

Ao longo da campanha de maio de 2026, foram registradas 6 (seis) espécies da herpetofauna. Do total de espécies registradas, todas se tratam de anuros, divididos entre as famílias taxonômicas Hylidae (4) e Leptodactylidae (2), durante esta campanha, não houve o registro de espéceis de repteis.

A riqueza total desta campanha correspondera a 30,5% das espécies encontradas no empreendimento desde a fase de implantação (Nt = 36) e 40,7% das espécies registradas exclusivamente durante a fase de operação (N = 27). Na presente campanha não foi registrada espécie nova para o programa de monitoramento. A realização da presente campanha em estação de estiagem pode ter influenciado neste resultado, por se tratar de um período em que a maioria das espécies da herpetofauna está em repouso e com pouca atividade, sugerindo uma forte influência da sazonalidade sobre os parâmetros ecológicos da herpetofauna na região.

Os pontos MD01 e MD02 apresentaram a maior similaridade, com valor próximo de 0,98, indicando uma composição de espécies praticamente idêntica. Esse elevado grau de similaridade sugere que ambas as áreas compartilham características ambientais semelhantes, como estrutura da vegetação, disponibilidade de micro-habitats e condições físicas favoráveis à ocorrência de um conjunto muito semelhante de anfíbios e répteis.

A área ME02 agrupou-se posteriormente ao conjunto formado por MD01 e MD02, apresentando um índice de similaridade em torno de 0,68, o que demonstra uma similaridade intermediária. Embora compartilhe parte significativa das espécies registradas nas áreas MD, ME02 possui diferenças na composição faunística, possivelmente relacionadas à heterogeneidade ambiental ou à presença de habitats distintos.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 625
Mov. 4

Por outro lado, ME01 e a área de Entorno formaram um segundo agrupamento, apresentando também elevada similaridade (próxima de 0,98). Esse resultado indica que essas duas áreas compartilham praticamente a mesma composição de herpetofauna, sugerindo condições ambientais bastante semelhantes e uma forte conectividade ecológica entre elas.

A união entre os dois grandes agrupamentos ocorre apenas em um nível de similaridade inferior, aproximadamente 0,45, evidenciando que existe uma diferença relativamente acentuada entre o conjunto formado por MD01, MD02 e ME02 e o conjunto composto por ME01 e Entorno. Essa distinção provavelmente reflete variações nas características dos ambientes amostrados, como disponibilidade de corpos d'água, cobertura vegetal, grau de conservação ou influência antrópica, fatores reconhecidamente importantes na estruturação das comunidades de herpetofauna.

De modo geral, o dendrograma indica que a herpetofauna apresenta uma distribuição espacial relativamente homogênea dentro de cada agrupamento, mas com diferenças marcantes entre os dois conjuntos de áreas. Esse padrão demonstra que, embora exista compartilhamento de espécies em toda a área de estudo, determinados ambientes apresentam características específicas capazes de influenciar a composição das comunidades de anfíbios e répteis, reforçando a importância da manutenção da diversidade de habitats para a conservação desse grupo faunístico (Figura 5-1).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 626
Mov. 4

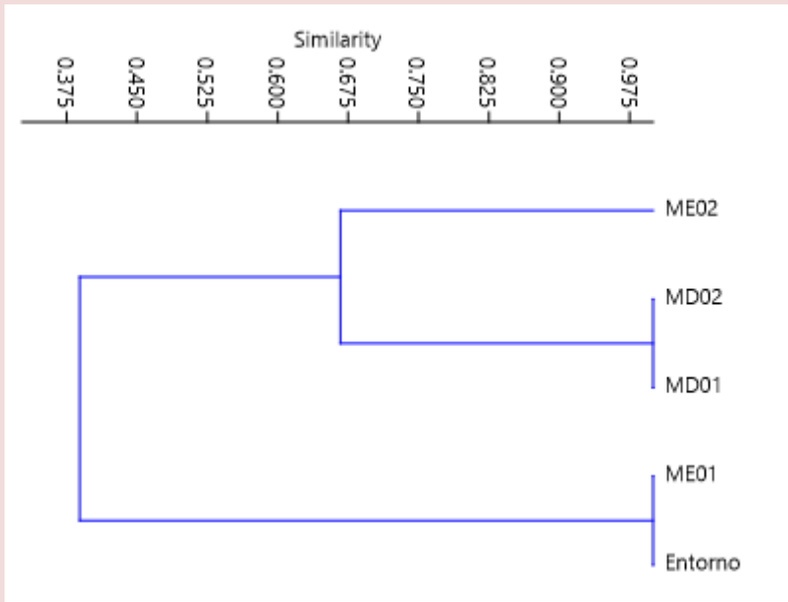


Figura 5-1 Análise de Cluster da herpetofauna nos pontos de fauna na PCH Cantú. Com os índices de similaridade no eixo X e as unidades amostrais localizadas à direita do diagrama. Com as unidades amostrais ME01, MD01, ME02 e MD02, além do entorno do empreendimento.

Nenhuma das espécies registradas durante a primeira campanha amostral de 2026 se encontra em listas de ameaça de extinção estadual, nacional ou internacional (IUCN), com exceção de *Salvator merianae* que consta no anexo II do CITES, indicando apenas que o comércio da espécie deve ser controlado.

5.3.2 Dados Acumulados do Monitoramento na Fase de Operação (2016 a 2026)

O Quadro 5-1 lista as espécies de répteis e anfíbios registradas ao longo do monitoramento na PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 627
Mov. 4

Quadro 5-1. 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 2026.

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Impl.	Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação				
				1ª –14ª Campanhas					Campanhas 2021					Campanhas 2022					Campanhas 2023					Campanhas 2024					Campanhas 2025					Campanhas 2026				
				MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD01	MD01	MD01	MD01	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						1		1						
Rhinella icterica (Spix, 1824)	sapo-cururu-amarelo		x																																			
Rhinella sp.			x																																			
	Centrolenidae																																						
Vitreorana uranoscopa (Müller, 1924)	perereca-de-vidro	X	x																																				
	Hylidae																																						
Boana albopunctata (Spix, 1824)	perereca-cabrinha	X	x																																				
Aplastodiscus perviridis	*perereca-verde*	X																																					
Boana caingua	perereca-gotinha	X	x														1																							

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 628
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Impl.	Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação				
				1ª –14ª Campanhas					Campanhas 2021					Campanhas 2022					Campanhas 2023					Campanhas 2024					Campanhas 2025					Campanhas 2026				
				MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD01	MD01	MD01	MD01	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
(Carrizo, 1991)																																						
Boana faber (Wied-Neuwied, 1821)	rã-martelo	X	x	2	4	2	4		2											3				2	4				1	1		1		0	2			
Boana prasina (Burmeister, 1856)	perereca-verde	X	x	2	2	1																																
Boana raniceps (Cope, 1862)	perereca-de-bananeira		x																																		
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	pererequinha-do-brejo	X	x	7	13	6	3																	3	19					3				2	5			
Dendropsophus nanus (Boulenger, 1889)	pererequinha-do-brejo	X	x	15	14	14	1		5	4	3			1		4	2		45	2	9	3	2	8		6				5	2			7		0	2	
Scinax fuscovarius (Lutz, 1925)	perereca-de-banheiro	X	x	8	7	5	4		1	9		2				1	1		1	3				3	2				1	2			2	2	1		4	3
Scinax perereca PombalJr., Haddad &	perereca	X																																				

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 629
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Impl.	Fase de Operação 1ª –14ª Campanhas					Fase de Operação Campanhas 2021					Fase de Operação Campanhas 2022					Fase de Operação Campanhas 2023					Fase de Operação Campanhas 2024					Fase de Operação Campanhas 2025					Fase de Operação Campanhas 2026				
				MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD01	MD01	MD01	MD01	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
Kasahara, 1995																																				
Trachycephalus typhonius (Linnaeus, 1758)	pererecagrudenta									1																										
Trachycephalus sp.			x																																	
	Hylodidae																																			
Crossodactylus schmidti Gallardo, 1961	rãzinha-do-riacho				2																															
Crossodactylus sp.	rãzinha-do-riacho		x							1																										
	Leptodactylidae																																			
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	rãzinha-assobiadora	X	x	7	10	6	3		1		4			1		1	1			1									1								
Leptodactylus luctator (Steffen, 1815)	rã-manteiga	X	x	2	3				1	1	1								2	1									1		1				2		
Leptodactylus mystacinus (Burmeister 1861)	rã-estriada		x			1																														

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 630
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Impl.	Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação				
				1ª –14ª Campanhas					Campanhas 2021					Campanhas 2022					Campanhas 2023					Campanhas 2024					Campanhas 2025					Campanhas 2026				
				MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD01	MD01	MD01	MD01	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
Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826	rã-cachorro	X	x	5	4	5									2	3			9	12	10	16	1	7	4				1	5	1	2		7	2			
	Microhylidae																																						
Elachistocleis bicolor (Guérin-Méneville, 1838)	sapinho-guarda	X	x	2					1											5				1						2								
	Odontophynidae																																						
Odontophrynus reigi (Rosset *et al.*, 2021)	sapo-boi		x			1													2	1	7	3																
Proceratophrys avelinoi Mercadal de Barrio & Barrio, 1993	sapinho-de-chifres	X				1																					1											
Proceratophrys bigibbosa (Peters, 1872)			x																																			
	Phyllomedusidae																																						
Phyllomedusa tetraploide	pererecade-folhagem	X	x							1																													

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 631
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Impl.	Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação				
				1ª –14ª Campanhas					Campanhas 2021					Campanhas 2022					Campanhas 2023					Campanhas 2024					Campanhas 2025					Campanhas 2026				
				MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD01	MD01	MD01	MD01	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
a Pombal & 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					1	2					
	Dipsadidae																																					
Philodryas olfersii (Lichtenstein, 1823)	cobra-verde												1								1																		

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 632
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Impl.	Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação					Fase de Operação				
				1ª –14ª Campanhas					Campanhas 2021					Campanhas 2022					Campanhas 2023					Campanhas 2024					Campanhas 2025					Campanhas 2026				
				MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD01	MD01	MD01	MD01	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
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 jararaca (Wied-Neuwied, 1824)	jararaca		x	1		1	1			1																											
Crotalus durissus Linnaeus, 1758	cascavel		x	2		1		1					1					2														1						
	Anomalepididae																																					

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 633
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Impl.	Fase de Operação 1ª –14ª Campanhas					Fase de Operação Campanhas 2021					Fase de Operação Campanhas 2022					Fase de Operação Campanhas 2023					Fase de Operação Campanhas 2024					Fase de Operação Campanhas 2025					Fase de Operação Campanhas 2026				
				MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD01	MD01	MD01	MD01	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
Liotyphlops beui (Amaral, 1924)	cobra-cega		x																																	
	Número Total de Espécies			18					15					9					11					9					11					6				
	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	3	21	3	6	5	18	10	2	6	3
				236					48					28					154					62					38					39				

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 634
Mov. 4

5.3.2.1 Riqueza Específica e Composição Taxonômica

Durante a fase de operação do empreendimento, foi registrado um total de 27 espécies das 34 registradas anteriormente, correspondendo cerca de 79,4% 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 5-2). Foi estimada uma riqueza específica de 35,43 espécies para o período considerado, indicando que foi amostrado cerca de 77% da comunidade de répteis e anfíbios da área em questão, se considerarmos os registros realizados durante a fase de operação do empreendimento.

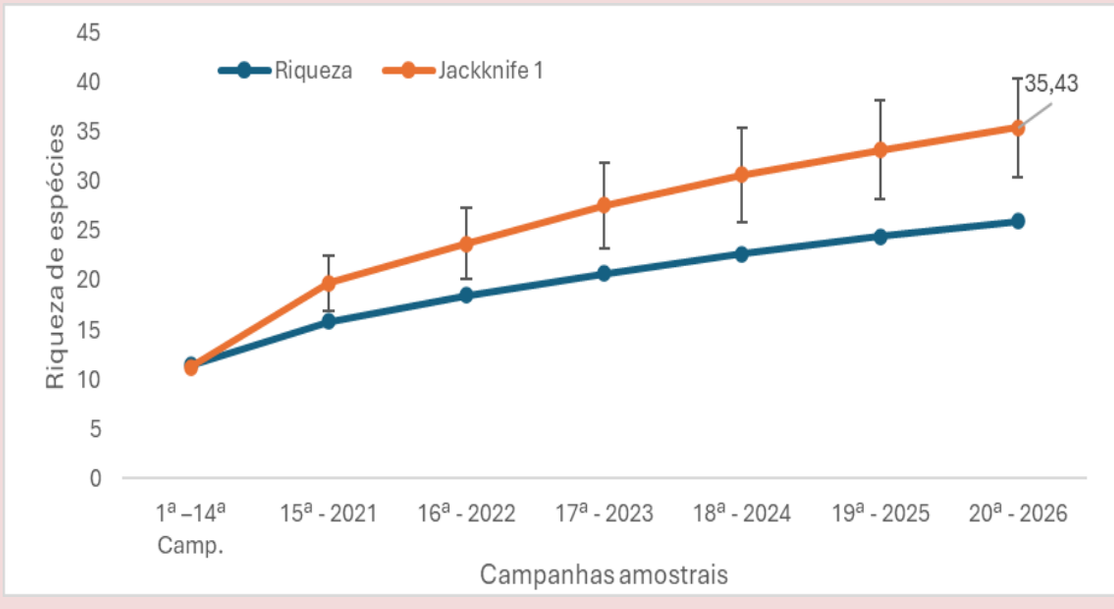


Figura 5-2 Curva de rarefação de espécies da herpetofauna na área de influência da PCH Cantu 2 no período de operação do empreendimento.

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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 635
Mov. 4

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, das 26 espécies registradas, 42% são considerados acidentais, 38% são Constantes e 19% são Acessórias (Quadro 5-2).

Quadro 5-2. Constância de ocorrência das espécies da herpetofauna registradas no período.

Espécie	Frequência Relativa	Classificação
***Dendropsophus nanus* (Boulenger, 1889)**	100%	Contantes
***Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925)**	100%	Contantes
***Rhinella diptycha* (Cope, 1862)**	86%	Contantes
***Boana faber* (Wied-Neuwied, 1821)**	86%	Contantes
***Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826**	86%	Contantes
***Salvator merianae* (Duméril & Bibron 1839)**	86%	Contantes
***Leptodactylus fuscus* (Schneider, 1799)**	71%	Contantes
***Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815)**	57%	Contantes
***Elachistocleis bicolor* (Guérin-Méneville, 1838)**	57%	Contantes
***Crotalus durissus* Linnaeus, 1758**	57%	Contantes
***Dendropsophus minutus* (Peters, 1872)**	43%	Acessórias
***Odontophrynus reigi* (Rosset *et al.*, 2021)**	29%	Acessórias
***Philodryas olfersii* (Lichtenstein, 1823)**	29%	Acessórias
***Mesotes strigatus* (Günther, 1858)**	29%	Acessórias
***Bothrops jararaca* (Wied-Neuwied, 1824)**	29%	Acessórias
***Boana caingua* (Carrizo, 1991)**	14%	Acidentais
***Boana prasina* (Burmeister, 1856)**	14%	Acidentais
***Trachycephalus typhonius* (Linnaeus, 1758)**	14%	Acidentais
Crossodactylus schmidti	14%	Acidentais
Crossodactylus sp.	14%	Acidentais
***Leptodactylus mystacinus* (Burmeister 1861)**	14%	Acidentais

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 636
Mov. 4

Espécie	Frequência Relativa	Classificação
***Haddadus binotatus* (Spix, 1824)**	14%	Acidentais
***Erythrolamprus miliaris* Linnaeus, 1758**	14%	Acidentais
***Erythrolamprus poecilogyrus* (Wied, 1824)**	14%	Acidentais
Pseudablabes patagoniensis — DUBEUX et al. 2022	14%	Acidentais
***Bothrops* sp.**	14%	Acidentais

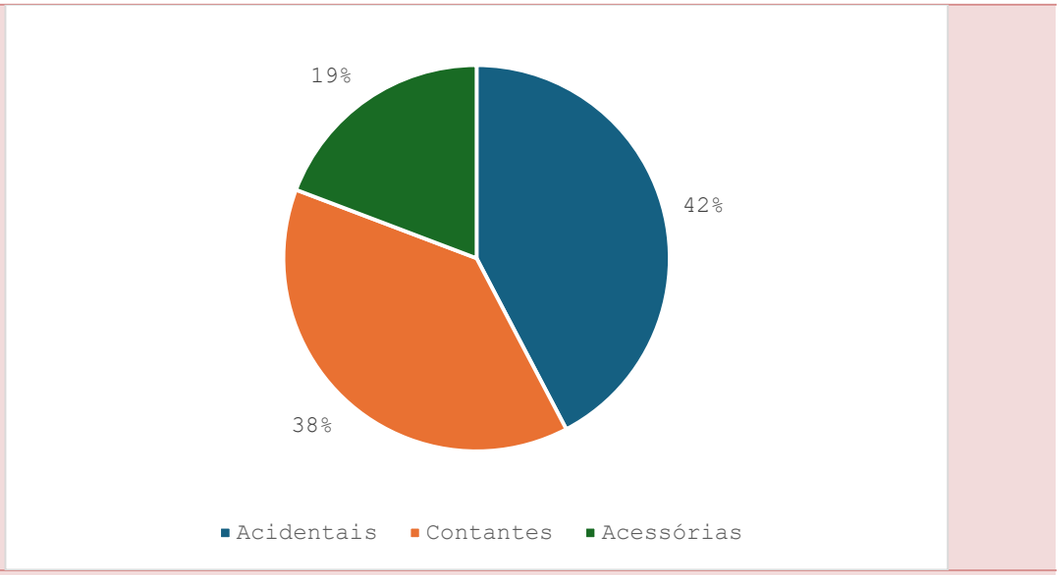


Figura 5-3 Percentual de constância de ocorrência das espécies da herpetofauna registradas no período.

5.3.2.2 Espécies Endêmicas, Exóticas, Raras ou Ameaças de Extinção

Durante a fase de operação da PCH Cantu II foram registradas cinco espécies endêmicas do bioma da Mata Atlântica, sendo eles os hilídeos *Boana faber*, *Boana prasina*, *Trachycephalus typhonius;* o representante da família Craugastoridae *Haddadus binotatus,* e o hilodídeo *Crossodactylus schmidti.* Durante o período de operação não foram registradas espécies exóticas do grupo alvo de estudo, havendo apenas menção em campanhas anteriores a operação da ocorrência do representante da família Gekkonidae *Hemidactylus mabouia*.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 637
Mov. 4

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 *Salvator merianae*, espécie que consta no anexo II do CITES, o que indica que o comércio da espécie deve ser controlado.

5.3.2.3 Índices de Diversidade Biológica

Durante as 24 campanhas de monitoramento na fase de operação de Herpetofauna na área da PCH Cantu II, 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. A 13ª campanha apresentou a maior diversidade biológica e uma das menores taxas de dominância de espécies. A maior abundância com 122 indivíduos registrados foi a 19ª campanha, executda na primavera, início da estação quente e do período reprodutivo das espécies da herpetofauna o que infuenia a grnde quantidade de indivíduos registrados na época. 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 (Quadro 5-3).

Quadro 5-3. Riqueza, abundância, diversidade e dominância calculados para a herptofauna durante cada campanha de amostragem.

Campanha	Riqueza	Abundância	Diversidade de Shannon
1ª	5	6	1,894
2ª	2	2	0,9431
3ª	3	6	1,178
4ª	7	15	1,932
5ª	6	19	1,775
6ª	5	10	1,671
7ª	8	12	2,199
8ª	8	15	2,202
9ª	5	10	1,671
10ª	4	9	1,44
11ª	6	14	1,809

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 638
Mov. 4

Campanha	Riqueza	Abundância	Diversidade de Shannon
12ª	10	101	2,027
13ª	11	20	2,427
14ª	11	32	2,208
15ª	15	46	2,341
16ª	3	3	1,432
17ª	8	27	2
18ª	8	32	1,762
19ª	9	122	1,515
20ª	8	61	1,707
21ª	13	92	2,186
22ª	8	19	1,809
23ª	8	19	1,835
24ª	6	39	1,639

5.3.2.1 Análise comparativa da Composição de Espécies entre o EIA e na atualidade

Para comparar as fases de EIA com a fase de operação, foram utilizados apenas os registros de anfíbios. A inclusão das 8 espécies de répteis registradas na fase de operação do empreendimento traria um peso muito grande na análise, visto que que não foram registrados répteis de forma primária ao longo do EIA.

Quando comparamos as fases de EIA Operação, entre as 28 espécies de anfíbios consideradas 16 tiveram registro no EIA e 19 foram registradas na fase de implantação. Destas espécies, 4 foram registradas apenas no EIA e 7 delas tiveram registro exclusivo na fase de operação e 12 delas foram registradas em ambas as fases.

Quadro 5-4. Riqueza de anuros registrada ao longo das fases do empreendimento EIA, Fase de Implantação e Fase de Operação.

Espécies	EIA	Fase de Implantação	Fase de Operação
Aplastodiscus perviridis	X		

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 639
Mov. 4

Espécies	EIA	Fase de Implantação	Fase de Operação
Boana albopunctata	X	X	
Boana caingua	X	X	X
Boana faber	X	X	X
Boana prasina	X	X	X
Boana raniceps		X	
Crossodactylus schmidti			X
Crossodactylus sp.		X	X
Dendropsophus minutus	X	X	X
Dendropsophus nanus	X	X	X
Elachistocleis bicolor	X	X	X
Haddadus binotatus	X		X
Leptodactylus fuscus	X	X	X
Leptodactylus luctator	X	X	X
Leptodactylus mystacinus		X	X
Odontophrynus reigi		X	X
Phyllomedusa tetraploidea		X	X
Physalaemus cuvieri	X	X	X
Proceratophrys avelinoi	X		X
Proceratophrys bigibbosa		X	
Rhinella diptycha		X	X
Rhinella icterica		X	
Rhinella sp		X	
Scinax fuscovarius	X	X	X
Scinax perereca	X		
Trachycephalus sp		X	
Trachycephalus typhonius			X
Vitreorana uranoscopa	X	X	
Total	**16**	**22**	**19**

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 640
Mov. 4

De acordo com o Cluster elaborado para verificar a similaridade da composição de espécies da anurofauna entre as fases do empreendimento, a fases de implantação e operação possuem maior similaridade entre si quando comparadas com as espécies de anuros registradas durante o EIA (Figura 5-4). Isso faz com que a composição de espécies registradas durante os estudos prévios tenha a maior dissimilariedade em relação as demais fases do empreendimento.

Isso pode ter explicação quantidade de campanhas realizadas em cada fase do empreendimento visto que, nas fases de implantação e de operação, houve uma quantidade maior de campanhas em comparação com a fase de EIA resultando em um maior esforço amostral e consequentemente uma maior

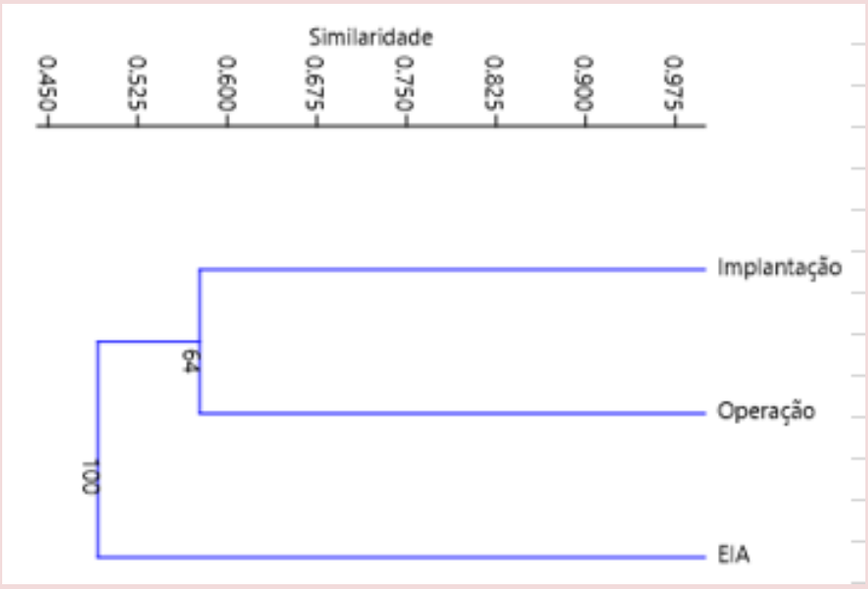


Figura 5-4 Análise de Cluster da anurofauna para as fases de EIA, de Implantação e de Operação.

5.4 Considerações sobre a Herpetofauna

Durante a execução da primeira campanha amostral de 2026 não foram registradas novas espécies na área do empreendimento. Em sua maioria, as espécies catalogadas até o presente momento apresentam hábitos e preferências generalistas, sendo inclusive

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 641
Mov. 4

resilientes a alterações antrópicas, como por exemplo as espécies *Dendropsophus nanus* e *Scinax fuscovarius*, que durante o monitoramento reflete o caráter generalista e oportunista dessas espécies, amplamente reconhecidas por sua elevada capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais. Ambas apresentam ampla distribuição na região Sul do Brasil, elevada plasticidade ecológica e tolerância a ambientes com diferentes níveis de alteração antrópica, utilizando corpos hídricos temporários e permanentes para reprodução e ocupando diversos tipos de vegetação marginal. Adicionalmente, seu comportamento reprodutivo, caracterizado por intensa atividade de vocalização durante a estação chuvosa, aumenta consideravelmente a probabilidade de detecção em inventários de anfíbios anuros. Dessa forma, a elevada frequência de registros dessas espécies representa um padrão esperado para áreas que apresentam disponibilidade de ambientes aquáticos associados à vegetação ciliar e mosaicos de ambientes naturais e alterados, não indicando, isoladamente, alterações na estrutura da comunidade, mas sim o sucesso ecológico de espécies com elevada capacidade de colonização e permanência em diferentes cenários ambientais

Visando melhorias e a conservação da área de preservação permanete do reservatório, conforme relatado em relatórios anteriores, desde 2023 até a presente campanha o empreendedor está promovendo o cercamento dos trechos faltantes da margem esquerda, buscando garantir o desenvolvimento de condições ambientais favoráveis à fauna em geral e a herpetofauna em particular.

Entretanto, foi registrado na área amostral ME02 a presença de gado pontualmente na área de preservação permanente. Tal fato pode gerar ocasional impacto para espécies de preferência florestal (*e.g. Boana faber* e outras espécies de hilídeos), visto que o gado 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).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 642
Mov. 4

Ao longo do monitoramento em fase de operação do empreendimento, foram registradas 27 espécies. Apresentando riqueza de espécies inferior ao 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*. Chamam atenção, em especial, a ausência de novos registros de *B. caingua, V. uranoscopa* e *P. tetraploidea,* espécies costumeiramente relacionadas a ambientes florestais com presença de rios e riachos. 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 sete espécies e 312 indivíduos, seguida por Leptodactylidae (quatro espécies e 148 indivíduos).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 643
Mov. 4

5.5 Registros Fotográficos da Herpetofauna

5.5.1 Registros do 1º semestre de 2026



Foto 5-1. Vistoria de armadilha de interceptação e queda (*pitfall*) instalada em ponto de fauna.



Foto 5-2. Execução de busca ativa limitada por tempo.



Foto 5-3. Vista de sítio reprodutivo da herpetofauna em ponto de fauna.



Foto 5-4. Vista de sítio reprodutivo da herpetofauna em ponto de fauna.



Foto 5-5. Indivíduo de pererequinha-do-brejo *Dendropsophus minutus* registrado.



Foto 5-6. Indivíduo de rã-martelo *Boana faber*registrado registrado em Ponto de Fauna.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 644
Mov. 4

6 AVIFAUNA

6.1 Delineamento Amostral para Avifauna

A presente campanha foi realizada no primeiro semestre de 2026, durante o qual dois métodos não invasivos e complementares foram empregados, a fim de se obter informações sobre a riqueza e a abundância das espécies de aves na área de influência da PCH Cantú 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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 645
Mov. 4

de diversidade. Em todas as ocasiões foram anotados dados complementares 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 646
Mov. 4

- **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, 2024). 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).

6.3 Resultados e Discussão para Avifauna

6.3.1 Dados da Campanha de Maio de 2026 - AuA nº 61581

6.3.1.1 Riqueza Específica e Composição Taxonômica

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 647
Mov. 4

Durante os cinco dias de amostragem da campanha de monitoramento de avifauna da PCH Cantu 2 no primeiro semestre de 2026, foi registrado um total de 115 espécies de aves pertencentes a 19 ordens e 42 famílias taxonômicas (Quadro 6 1). Esta riqueza total corresponde a 47% da avifauna documentada para o interior do Estado do Paraná (N = 244; SCHERER-NETO et al., 2011). Apesar desta riqueza de espécies registradas na presente campanha, com um total de 644 indivíduos contactados, nenhuma das espécies detectadas se trata de registro novo para a área de influência da PCH, possivelmente pelo fato da atual campanha ter ocorrido durante a estação secha e fria do ano, período não reprodutivo para a maioria das espécies e momento em que estas estão menos ativas.

Por outro lado, a atual campanha permitiu confirmar a presença de populações de aves mesmo durante este período de estiagem. Estes registros permitem afirmar que a área de estudo possui populações residentes de diversas espécies de aves, presentes mesmo durante o período de maior escassez de recursos.

O Quadro 6-1 lista as espécies de aves registradas durante o período de licença de manejo de fauna no primeiro semestre de 2026 na PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 648
Mov. 4

Quadro 6-1. Lista das espécies de aves registradas durante o período da Autorização Ambiental (AuA IAT Nº 61581) no primeiro semestre de 2026 na área de influência da PCH Cantu 2, PR.

Nome Científico	Nome Popular	4ª Campanha AuA IAT Nº 61581					Sensibilidade. a Distúrbios	Endemismona Mata Atlântica	Floresta Dependência	Guilda Trófica	Status de Ameaça			
		1º semestre 2026												
		MD01	MD02	ME01	ME02	Entorn					CITES	PR	BR	Global
ANSERIFORMES														
Anatidae														
***Cairina moschata* (Linnaeus, 1758)**	pato-do-mato	2		2			Média	Não	Dependente (áreas úmidas)	Onívoro	NC	LC	LC	LC
***Amazonetta brasiliensis* (Gmelin, 1789)**	pé-vermelho		2		4		Baixa	Não	Dependente (áreas úmidas)	Onívoro	NC	LC	LC	LC
GALLIFORMES														
Cracidae														
***Penelope obscura* Temminck 1815**	jacuguaçu	2		1		3	Alta	Sim	Florestal	Frugívoro	NC	LC	LC	LC
COLUMBIFORMES														
Columbidae														
***Columbina talpacoti* (Temminck, 1811)**	rolinha	2		2		6	Baixa	Não	Não florestal	Granívoro	NC	LC	LC	LC
***Columbina squammata* (Lesson, 1831)**	fogo-apagou		1	3		2	Baixa	Não	Não florestal	Granívoro	NC	LC	LC	LC
***Columbina picui* (Temminck, 1813)**	rolinha-picuí	3	4		5		Baixa	Não	Não florestal	Granívoro	NC	LC	LC	LC
***Patagioenas picazuro* (Temminck, 1813)**	pombão	11		7	2	14	Baixa	Não	Não florestal	Granívoro/Frugívoro	NC	LC	LC	LC

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 649
Mov. 4

***Patagioenas cayennensis* (Bonnaterre, 1792)**	pomba-galega			3		2	Média	Não	Dependente	Frugívoro/Granívoro	NC	LC	LC	LC
***Zenaida auriculata* (Des Murs, 1847) m**	avoante	6	2		3	7	Baixa	Não	Não florestal	Granívoro	NC	LC	LC	LC
***Leptotila verreauxi* Bonaparte, 1855**	juriti-pupu		2		2		Média	Não	Dependente	Frugívoro/Granívoro	NC	LC	LC	LC
CUCULIFORMES														
Cuculidae														
***Piaya cayana* (Linnaeus, 1766)**	alma-de-gato	1		1	1		Média	Não	Dependente	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Crotophaga major* Gmelin, 1788**	anu-coroca			2			Média	Não	Dependente (áreas úmidas)	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Crotophaga ani* Linnaeus, 1758**	anu-preto	7	2		5		Baixa	Não	Não florestal	Insetívoro/Onívoro	NC	LC	LC	LC
***Guira guira* (Gmelin, 1788)**	anu-branco		6	3			Baixa	Não	Não florestal	Insetívoro/Onívoro	NC	LC	LC	LC
***Tapera naevia* (Linnaeus, 1766)**	saci	1			1	1	Baixa	Não	Não florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
CAPRIMULGIFORMES														
Caprimulgidae														
***Nyctidromus albicollis* (Gmelin, 1789)**	bacurau					2	Média	Não	Dependente	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
APODIFORMES														
Trochilidae														
***Chionomesa lactea* (Lesson, 1832)**	beija-flor-de-peito-azul	1		1			Média	Não	Dependente	Nectívoro	NC	LC	LC	LC

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 650
Mov. 4

***Phaethornis pretrei* (Lesson & Delattre, 1839)**	rabo-branco-acanelado					1	Média	Não	Florestal	Nectívoro	NC	LC	LC	LC
***Stephanoxis loddigesii* (Gould, 1831)**	beija-flor-de-topete-azul			1			Média	Sim	Florestal	Nectívoro	NC	LC	LC	LC
***Hylocharis chrysura* (Shaw, 1812)**	beija-flor-dourado		1				Média	Não	Dependente	Nectívoro	NC	LC	LC	LC
GRUIFORMES														
Rallidae														
***Aramides saracura* (Spix, 1825)** [MA]	saracura-do-mato	2		3		2	Média	Sim	Dependente (áreas úmidas)	Onívoro	NC	LC	LC	LC
***Gallinula galeata* (Lichtenstein, 1818)**	frango-d'água-comum			2			Baixa	Não	Dependente (áreas úmidas)	Onívoro	NC	LC	LC	LC
CHARADRIIFORMES														
Charadriidae														
***Vanellus chilensis* (Molina, 1782)**	quero-quero	6	2		3	12	Baixa	Não	Não florestal	Insetívoro/Onívoro	NC	LC	LC	LC
SULIFORMES														
Phalacrocoracidae														
***Nannopterum brasilianus* (Gmelin, 1789)**	biguá	8	6		12	2	Baixa	Não	Dependente (áreas úmidas)	Piscívoro	NC	LC	LC	LC
Anhingidae														
***Anhinga anhinga* (Linnaeus, 1766)**	biguatinga		1				Média	Não	Dependente (áreas úmidas)	Piscívoro	NC	LC	LC	LC
PELECANIFORMES														

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 651
Mov. 4

Ardeidae														
***Nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758)**	socó-dorminhoco		1		1		Média	Não	Dependente (áreas úmidas)	Piscívoro/Carnívoro	NC	LC	LC	LC
***Butorides striata* (Linnaeus, 1758)**	socozinho		2	1		1	Média	Não	Dependente (áreas úmidas)	Piscívoro/Carnívoro	NC	LC	LC	LC
***Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758) exótica**	garça-vaqueira		6		2		Baixa	Não (exótica)	Não florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Ardea cocoi* Linnaeus, 1766**	garça-moura	1		2			Média	Não	Dependente (áreas úmidas)	Piscívoro/Carnívoro	NC	LC	LC	LC
***Ardea alba* Linnaeus, 1758**	garça-branca-grande	2		1		1	Baixa	Não	Dependente (áreas úmidas)	Piscívoro/Carnívoro	NC	LC	LC	LC
***Syrigma sibilatrix* (Temminck, 1824)**	maria-faceira				2		Média	Não	Dependente (áreas úmidas)	Insetívoro/Onívoro	NC	LC	LC	LC
***Egretta thula* (Molina, 1782)**	garça-branca-pequena	9		15		110	Baixa	Não	Dependente (áreas úmidas)	Piscívoro/Carnívoro	NC	LC	LC	LC
Threskiornithidae														
***Theristicus caudatus* (Boddaert, 1783)**	curicaca		2		2		Média	Não	Dependente (campos/áreas úmidas)	Insetívoro/Onívoro	NC	LC	LC	LC
CATHARTIFORMES														
Cathartidae														
***Cathartes aura* (Linnaeus, 1758)**	urubu-de-cabeça-vermelha	2	1		2		Baixa	Não	Não florestal	Necrófago	NC	LC	LC	LC
***Coragyps atratus* (Bechstein, 1793)**	urubu-de-cabeça-preta		1		2		Baixa	Não	Não florestal	Necrófago	NC	LC	LC	LC
ACCIPITRIFORMES														
Accipitridae														

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 652
Mov. 4

***Heterospizias meridionalis* (Latham, 1790)**	gavião-caboclo		1				Média	Não	Dependente (campos)	Carnívoro	NC	LC	LC	LC
STRIGIFORMES														
Strigidae														
***Athene cunicularia* (Molina, 1782)**	coruja-buraqueira				2		Baixa	Não	Não florestal	Carnívoro/Insetívoro	NC	LC	LC	LC
TROGONIFORMES														
Trogonidae														
***Trogon surrucura* Vieillot, 1817** [MA]	surucuá-variado		2				Alta	Sim	Florestal	Frugívoro/Insetívoro	NC	LC	LC	LC
CORACIIFORMES														
Momotidae														
***Baryphthengus ruficapillus* (Vieillot, 1818)** [MA]	juruva	1		1		1	Alta	Sim	Florestal	Insetívoro/Frugívoro	NC	LC	LC	LC
Alcedinidae														
***Megaceryle torquata* (Linnaeus, 1766)**	martim-pescador-grande		2	2			Média	Não	Dependente (áreas úmidas)	Piscívoro	NC	LC	LC	LC
***Chloroceryle amazona* (Latham, 1790)**	martim-pescador-verde		1		1		Média	Não	Dependente (áreas úmidas)	Piscívoro	NC	LC	LC	LC
***Chloroceryle americana* (Gmelin, 1788)**	martim-pescador-pequeno		1	1		1	Média	Não	Dependente (áreas úmidas)	Piscívoro	NC	LC	LC	LC
PICIFORMES														
Ramphastidae														
***Pteroglossus castanotis* Gould, 1834**	araçari-castanho	1					Alta	Não	Florestal	Frugívoro/Onívoro	-	LC	LC	LC
Picidae														

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 653
Mov. 4

***Picumnus temminckii* Lafresnaye, 1845** [MA]	pica-pau-anão-de-coleira		1				Alta	Sim	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Melanerpes candidus* (Otto, 1796)**	pica-pau-branco			2	1		Média	Não	Dependente	Insetívoro/Frugívoro	NC	LC	LC	LC
***Veniliornis spilogaster* (Wagler, 1827)** [MA]	picapauzinho-verde-carijó			1			Alta	Sim	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Colaptes campestris* (Vieillot, 1818)**	pica-pau-do-campo		3			1	Baixa	Não	Não florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Dryocopus lineatus* (Linnaeus, 1766)**	pica-pau-de-banda-branca			2			Média	Não	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
FALCONIFORMES														
Falconidae														
***Caracara plancus* (Miller, 1777)**	carcará	2			1	1	Baixa	Não	Não florestal	Onívoro/Carnívoro	NC	LC	LC	LC
***Milvago chimachima* (Vieillot, 1816)**	carrapateiro			1		2	Baixa	Não	Não florestal	Onívoro	NC	LC	LC	LC
***Falco sparverius* Linnaeus, 1758**	quiriquiri		2				Baixa	Não	Não florestal	Carnívoro/Insetívoro	-	LC	LC	LC
***Falco femoralis* Temminck, 1822**	falcão-de-coleira				1		Média	Não	Não florestal	Carnívoro	-	LC	LC	LC
PSITTACIFORMES														
Psittacidae														
***Psittacara leucophthalmus* (Statius Muller, 1776)**	periquitão-maracanã		5		6		Média	Não	Dependente	Frugívoro/Granívoro	-	LC	LC	LC
***Pionus maximiliani* (Kuhl, 1820)**	maitaca-verde			2		4	Média	Não	Florestal	Frugívoro/Granívoro	-	LC	LC	LC
PASSERIFORMES														
Thamnophilidae														

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 654
Mov. 4

***Dysithamnus mentalis* (Temminck, 1823)**	choquinha-lisa					1	**Alta**	**Não**	**Florestal**	**Insetívoro**	NC	LC	LC	LC
***Thamnophilus caerulescens* Vieillot, 1816**	choca-da-mata		1		1		Média	Não	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Hypoedaleus guttatus* (Vieillot, 1816) MA**	chocão-carijó		2				Alta	Sim	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Mackenziaena severa* (Lichtenstein, 1823) MA**	borralhara-preta			1			Alta	Sim	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
Conopophagidae														
***Conopophaga lineata* (Wied, 1831) MA**	chupa-dente	1			1		**Alta**	**Sim**	**Florestal**	**Insetívoro**	NC	LC	LC	LC
Dendrocolaptidae														
***Sittasomus griseicapillus* (Vieillot, 1818)**	arapaçu-verde				1		**Média**	**Não**	**Florestal**	**Insetívoro**	NC	LC	LC	LC
***Campylorhamphus falcularis* (Vieillot, 1822)**	arapaçu-de-bico-torto		1	1			Alta	Não	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Dendrocolaptes platyrostris* Spix, 1825**	arapaçu-grande	1			2		Alta	Não	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
Xenopidae														
***Xenops rutilans* Temminck, 1821**	bico-virado-carijó	1				2	**Média**	**Não**	**Florestal**	**Insetívoro**	NC	LC	LC	LC
Furnariidae														
***Furnarius rufus* (Gmelin, 1788)**	joão-de-barro	1	3	1	4		**Baixa**	**Não**	**Não florestal**	**Insetívoro**	NC	LC	LC	LC
***Syndactyla rufosuperciliata* (lafresnaye, 1832)**	trepador-quiete		2				Alta	Não	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Cranioleuca obsoleta* (Reichenbach, 1853) MA**	arredio-oliváceo			1	2		Alta	Sim	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 655
Mov. 4

***Synallaxis ruficapilla* Vieillot, 1819** [MA]	pichororé				2		Alta	Sim	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Synallaxis cineracens* Temminck, 1823**	pi-puí	1					Alta	Não	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Synallaxis spixi* Sclater, 1856**	joão-teneném		1			1	Média	Não	Dependente	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
Pipridae														
***Chiroxiphia caudata* (Shaw & Nodder, 1793)** [MA]	tangará		2			1	**Alta**	**Sim**	**Florestal**	**Frugívoro**	NC	LC	LC	LC
Tityridae														
***Pachyramphus polychopterus* (Vieillot, 1818)**	caneleiro-preto				2		**Média**	**Não**	**Florestal**	**Insetívoro**	NC	LC	LC	LC
***Pachyramphus validus* (Lichtenstein, 1823)**	caneleiro-de-chapéu-preto			2			Média	Não	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
Platyrinchidae														
***Platyrinchus mystaceus* Vieillot, 1818**	patinho		2				**Alta**	**Não**	**Florestal**	**Insetívoro**	NC	LC	LC	LC
Rhynchocyclidae														
***Leptopogon amaurocephalus* Tschudi, 1846**	cabeçudo		1		1		**Alta**	**Não**	**Florestal**	**Insetívoro**	NC	LC	LC	LC
***Corythopis delalandi* (Lesson, 1830)**	estalador			1			Alta	Não	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Tolmomyias sulphurescens* (Spix, 1825)**	bico-chato-de-orelha-preta	1					Média	Não	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Poecilotriccus plumbeiceps* (Lafresnaye, 1846)**	tororó	1					Alta	Não	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 656
Mov. 4

Tyrannidae														
***Camptostoma obsoletum* (Temminck, 1824)**	risadinha			1			**Baixa**	**Não**	**Dependente**	**Insetívoro/Frugívoro**	NC	LC	LC	LC
***Myiarchus ferox* (Gmelin, 1789)**	maria-cavaleira		2				Baixa	Não	Dependente	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766) m**	bem-te-vi	2		4		8	Baixa	Não	Não florestal	Onívoro	NC	LC	LC	LC
***Machetornis rixosa* (Vieillot, 1819)**	suiriri-cavaleiro		2				Baixa	Não	Não florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Myiodynastes maculatus* (Statius Muller, 1776)**	bem-te-vi-rajado	1			1		Média	Não	Florestal	Insetívoro/Onívoro	NC	LC	LC	LC
***Megarynchus pitangua* (Linnaeus, 1766)**	neinei		2		1	2	Média	Não	Dependente	Insetívoro/Onívoro	NC	LC	LC	LC
***Myiozetetes similis* (Spix, 1825)**	bentevizinho-de-topete-vermelho	1			3		Baixa	Não	Dependente	Insetívoro/Onívoro	NC	LC	LC	LC
***Tyrannus melancholicus* (Vieillot, 1819) m**	suiriri	2		1			Baixa	Não	Não florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
Vireonidae														
***Cyclarhis gujanensis* (Gmelin, 1789)**	pitiguari	1		1		1	**Média**	**Não**	**Dependente**	**Insetívoro/Onívoro**	NC	LC	LC	LC
***Vireo chivi* (Vieillot, 1817) m**	juruviara		1		1		Média	Não	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
Corvidae														
***Cyanocorax chrysops* (Vieillot, 1818)**	gralha-picaça		1		1		**Média**	**Não**	**Florestal**	**Onívoro**	NC	LC	LC	LC
Hirundinidae														

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 657
Mov. 4

***Stelgidopteryx ruficollis* (Vieillot, 1817)**	andorinha-serradora				6		**Baixa**	**Não**	**Não florestal**	**Insetívoro**	NC	LC	LC	LC
***Tachycineta albiventer* (Boddaert, 1783)**	andorinha-do-rio		9		3		Baixa	Não	Dependente (áreas úmidas)	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
Troglodytidae											NC	LC	LC	LC
***Troglodytes musculus* Naumann, 1823**	corruíra	1		1	2		**Baixa**	**Não**	**Não florestal**	**Insetívoro**	NC	LC	LC	LC
Turdidae											NC	LC	LC	LC
***Turdus leucomelas* Vieillot, 1818**	sabiá-barranco		1		1		**Média**	**Não**	**Dependente**	**Onívoro**	NC	LC	LC	LC
***Turdus rufiventris* Vieillot, 1818**	sabiá-laranjeira	4		2	2	7	Média	Não	Dependente	Onívoro	NC	LC	LC	LC
***Turdus amaurochalinus* (Cabanis, 1850) m**	sabiá-poca		1		1		Média	Não	Dependente	Onívoro	NC	LC	LC	LC
***Turdus subalaris* (Seebohm, 1887) [MA] m**	sabiá-ferreiro		1		2		Média	Sim	Florestal	Onívoro	NC	LC	LC	LC
Mimidae											NC	LC	LC	LC
***Mimus saturninus* (Lichtenstein, 1823)**	sabiá-do-campo	4		2	4	2	**Baixa**	**Não**	**Não florestal**	**Onívoro/Insetívoro**	NC	LC	LC	LC
Fringillidae											NC	LC	LC	LC
***Spinus magellanicus* (Vieillot, 1805)**	pintassilgo		2	1		1	**Baixa**	**Não**	**Dependente**	**Granívoro**	-	LC	LC	LC
***Euphonia chlorotica* (Linnaeus, 1766)**	fim-fim	1		1			Média	Não	Florestal	Frugívoro	NC	LC	LC	LC
Passerellidae											NC	LC	LC	LC
***Zonotrichia capensis* (Statius Muller, 1776)**	tico-tico	1	2		5		**Baixa**	**Não**	**Não florestal**	**Granívoro/Insetívoro**	NC	LC	LC	LC
Icteridae											NC	LC	LC	LC

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 658
Mov. 4

***Gnorimopsar chopi* (Vieillot, 1819)**	pássaro-preto			1			**Baixa**	**Não**	**Não florestal**	**Onívoro/Insetívoro**	NC	LC	LC	LC
***Molothrus bonariensis* (Gmelin, 1789)**	chupim				2		Baixa	Não	Não florestal	Insetívoro/Onívoro	NC	LC	LC	LC
Parulidae											NC	LC	LC	LC
***Setophaga pitiayumi* (Vieillot, 1817)**	mariquita	1		2		1	**Média**	**Não**	**Florestal**	**Insetívoro**	NC	LC	LC	LC
***Geothlypis aequinoctialis* (Gmelin, 1789)**	pia-cobra			2			Média	Não	Dependente	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Basileuterus culicivorus* (Deppe, 1830)**	pula-pula	2			1		Média	Não	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Myiothlypis leucoblephara* (Vieillot, 1817)** [MA]	pula-pula-assobiador		1	2			Alta	Sim	Florestal	Insetívoro	NC	LC	LC	LC
Thraupidae											NC	LC	LC	LC
***Pipraeidea melanonota* (Vieillot, 1819)**	saíra-viúva	1	1				**Média**	**Não**	**Florestal**	**Frugívoro**	NC	LC	LC	LC
***Saltator similis* d'Orbigny & Lafresnaye, 1837**	trinca-ferro				1	2	Média	Não	Dependente	Frugívoro/Granívoro	NC	LC	LC	LC
***Coereba flaveola* (Linnaeus, 1758)**	cambacica		1		1		Baixa	Não	Dependente	Nectívoro/Insetívoro	NC	LC	LC	LC
***Volatinia jacarina* (Linnaeus, 1766)**	tiziu	1	2			1	Baixa	Não	Não florestal	Granívoro	NC	LC	LC	LC
***Sicalis flaveola* (Linnaeus, 1766)**	canário-da-terra	3		8	3		Baixa	Não	Não florestal	Granívoro	NC	LC	LC	LC
***Trichothraupis melanops* (Vieillot, 1818)**	tiê-de-topete		2				Média	Não	Florestal	Insetívoro/Frugívoro	NC	LC	LC	LC
***Coryphospingus cucullatus* (Statius Müller, 1776)**	tico-tico-rei	2				1	Baixa	Não	Dependente	Granívoro/Insetívoro	NC	LC	LC	LC

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 659
Mov. 4

***Tachyphonus coronatus* (Vieillot 1822)** MA	tiê-preto			2			Alta	Sim	Florestal	Insetívoro/Frugívoro	NC	LC	LC	LC
***Sporophila caerulescens* (Vieillot, 1823)**	coleirinho	3		1			Baixa	Não	Dependente	Granívoro	NC	LC	LC	LC
***Thraupis sayaca* (Linnaeus, 1766)**	sanhaçu-cinzento		2			2	Baixa	Não	Dependente	Frugívoro/Onívoro	NC	LC	LC	LC
Total de Espécies											NC	LC	LC	LC

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 660
Mov. 4

6.3.1.2 Comparação entre Pontos de Fauna

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 foram MD02, ME01, MD01 e ME02 (Quadro 6-1).

Os parâmetros ecológicos obtidos para a avifauna evidenciam uma comunidade relativamente diversificada entre os quatro pontos amostrais, com pequenas variações na riqueza, abundância e diversidade de espécies. A riqueza específica variou de 44 espécies no ponto MD01 a 52 espécies no ponto MD02, indicando maior representatividade taxonômica neste último. Os pontos ME01 e ME02 apresentaram valores intermediários, com 47 e 50 espécies registradas, respectivamente, demonstrando que todos os ambientes amostrados sustentam uma comunidade de aves relativamente rica.

Em relação à abundância, foram registrados entre 101 e 118 indivíduos por ponto de amostragem. O maior número de registros ocorreu no ponto ME02 (118 indivíduos), seguido pelos pontos MD01 e MD02, ambos com 108 indivíduos, enquanto o ponto ME01 apresentou a menor abundância (101 indivíduos). A reduzida variação entre os valores demonstra uma distribuição relativamente homogênea da comunidade de aves na área de estudo, sem predominância acentuada de um único ambiente.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') apresentou valores entre 2,77 e 3,73, sendo o maior registrado no ponto MD02 (H' = 3,73), seguido por MD01 (H' = 3,17), ME01 (H' = 2,94) e ME02 (H' = 2,77). Esses resultados indicam que o ponto MD02 abriga a comunidade mais diversa, refletindo não apenas maior riqueza de espécies, mas também uma distribuição mais equilibrada dos indivíduos entre elas. Em contrapartida, embora o ponto ME02 tenha apresentado a maior abundância de indivíduos, seu menor índice de diversidade sugere uma maior dominância de algumas espécies, reduzindo a equitabilidade da comunidade.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 661
Mov. 4

De maneira geral, os índices ecológicos indicam que a área monitorada apresenta uma comunidade de avifauna bem estabelecida e estruturalmente diversificada. As diferenças observadas entre os pontos amostrais provavelmente refletem variações locais na composição da vegetação, disponibilidade de recursos alimentares, presença de corpos d'água e heterogeneidade dos habitats, fatores que influenciam diretamente a distribuição das espécies de aves. A ausência de diferenças expressivas entre os parâmetros obtidos sugere que os ambientes avaliados mantêm condições favoráveis para a ocorrência da avifauna, contribuindo para a manutenção da biodiversidade local.

Quadro 6-1. Parâmetros ecológicos de riqueza, abundância e diversidade da avifauna registrada na área de influência da PCH Cantú, PR, durante o primeiro semestre de 2026.

Parâmetro Ecológico	Pontos de Fauna - 1º Semestre 2026			
	MD01	MD02	ME01	ME02
Riqueza	44	52	47	50
Abundância	108	108	101	118
Diversidade Shannon-Wiener	3,17	3,73	2,94	2,77

6.3.2 Dados Acumulados do Monitoramento na Fase de Operação (2016 a 2026)

Considerando todo o Programa de Monitoramento de Fauna, desde os primeiros estudos para instalação do empreendimento, até a atual fase de operação, foram registradas 290 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 326,82 espécies (± 29) 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 2026. A similaridade entre a riqueza total observada (N = 290)

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 662
Mov. 4

e a estimada (N = 326) em 89%, é um indicativo de uma alta eficiência de amostragem durante os trabalhos de campo desse programa. Conforme evidenciado na Figura 6-1, 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.

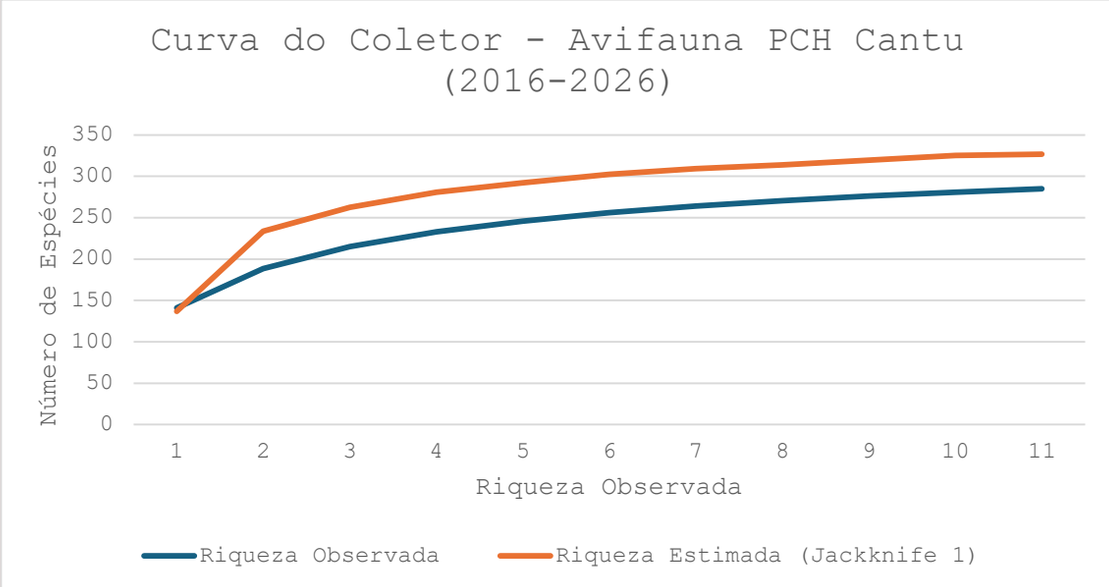


Figura 6-1. Curvas de acumulação de espécies para riqueza estimada (*Jacknnife 1* – linha tracejada) e riqueza observada (linha contínua), por número de amostras (anos) durante todo o Programa de Monitoramento de Fauna na área de influência da PCH Cantú 2, desde a fase de implantação do empreendimento até o primeiro semestre do ano de 2026.

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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 663
Mov. 4

empreendimento não têm sido percebida e refletida na estrutura da avifauna local como um impacto em seus hábitats (Quadro 6-2 e Figura 6-2).

Quadro 6-2. Parâmetros ecológicos de riqueza e diversidade (índice de Shannon) para avifauna registradas de 2016 até o primeiro semestre de 2026 na área de influência da PCH Cantú, Nova Cantú, PR.

Parâmetros Ecológicos	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Riqueza Específica	164	159	86	164	155	119	145	134	133	133	115
Diversidade (Índice de Shannon – H')	5,100	5,069	4,454	5,100	5,043	4,779	4,970	4,890	4,820	4,820	3,28

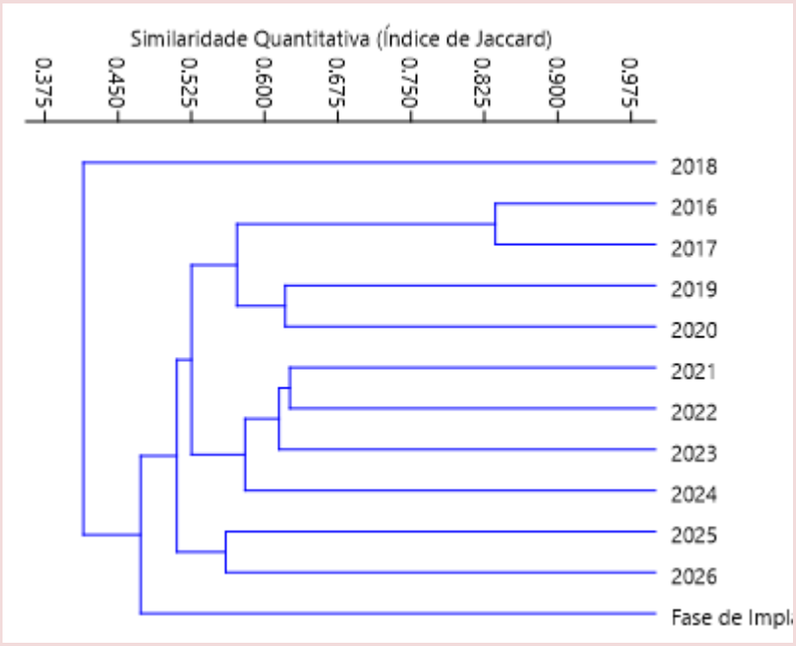


Figura 6-2. Análise de *Cluster* (UPGMA) da avifauna durante todo o Programa de Monitoramento de Fauna na área de influência da PCH Cantú 2, desde a fase de implantação do empreendimento até o primeiro semestre do ano de 2026.

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.

6.3.2.1 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 neste primeiro semestre de

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 664
Mov. 4

2026, 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 Ameaçada no Paraná e global) e *Phylloscartes eximius* (Quase ameaçada-PR, Brasil e global).

Considerando todo o Programa de Monitoramento de Fauna, desde os primeiros estudos para instalação do empreendimento, até a atual fase de operação, foram registradas 44 espécies 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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 665
Mov. 4

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 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.

6.3.2.2 Espécies Registradas Durante o Monitoramento

O Quadro 6-3 lista todas as espécies da avifauna registradas ao longo do monitoramento na PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 666
Mov. 4

Quadro 6-3. Lista consolidada das espécies de aves acumuladas desde a fase de implantação do empreendimento até a campanha de monitoramento do primeiro semestre de 2026 na área de influência da PCH Cantu 2, PR. Nome científico sublinhado indica espécie nova exclusivamente registrada na presente campanha.

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
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	x	
Rhynchotus rufescens (Temminck, 1815)	perdiz	x	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					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		x	x
Nomonix dominica (Linnaeus, 1766)	marreca-caucau	x											
GALLIFORMES													
Cracidae													
Penelope superciliaris Temminck, 1815	jacupemba	x	x	x		x	x	x		x	x	x	
Penelope obscura Temminck 1815	jacuguaçu		x	x	x	x	x		x				x
Odontophoridae													
Odontophorus capueira (Spix, 1825)	uru	x	x										

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 667
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
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	x	x
Columbina squammata (Lesson, 1831)	fogo-apagou		x	x	x		x					x	x
Columbina picui (Temminck, 1813)	rolinha-picuí	x											x
Columba livia Gmelin, 1789	pombo-doméstico	x		x									
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	pombão	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847) m	avoante	x	x	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	x	x
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemedeira	x				x	x				x		
Geotrygon montana (Linnaeus, 1758)	pariri					x					x	x	
CUCULIFORMES													
Cuculidae													
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Crotophaga major Gmelin, 1788	anu-coroca			x			x	x	x	x	x		x
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto	x	x	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	x	x
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	saci	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 668
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Dromococcyx pavoninus (Pelzeln, 1870)	peixe-frito-pavonino	x	x	x			x		x				
Coccyzus melachoryphus Vieillot, 1817	papa-lagarta-acanelado						x	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	x	x
Hydropsalis parvula (Gould, 1837)	bacurau-chintã						x				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			x
Phaethornis pretrei (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	x		x		x	x	x	x				x
Phaethornis eurynome (Lesson, 1832) [MA]	rabo-branco-de-garganta-rajada	x											

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 669
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
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			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	x	x
Leucochloris albicollis (Vieillot, 1818) MA	beija-flor-de-papo-branco	x					x		x				
Chrysuronia versicolor (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca											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		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							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	x	x
Scolopacidae													

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 670
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário	x		x							x		
Tringa flavipes (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela		x	x									
Jacanidae													
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã	x	x	x	x	x	x					x	
SULIFORMES													
Phalacrocoracidae													
Nannopterum brasilianus (Gmelin, 1789)	biguá	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Anhingidae													
Anhinga anhinga (Linnaeus, 1766)	biguatinga		x	x				x	x	x	x	x	x
PELECANIFORMES													
Ardeidae													
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	socó-boi									x			
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	x	x	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	x	x
Ardea cocoi Linnaeus, 1766	garça-moura		x	x			x	x		x	x	x	x
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	maria-faceira	x					x			x	x	x	x
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	x				x	x		x	x			x
Threskiornithidae													
Mesembrinibis cayennensis (Gmelin, 1789)	coró-coró										x		
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	curicaca	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 671
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
CATHARTIFORMES													
Cathartidae													
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	x				x	x				x		x
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ACCIPITRIFORMES													
Pandionidae													
Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora										x		
Accipitridae													
Leptodon cayanensis (Latham, 1790)	gavião-gato		x				x						
Elanoides forficatus (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	x				x					x	x	
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	x											
Chondrohierax uncinatus (Temminck, 1822) VULNERÁVEL-PR	caracoleiro		x								x		
Ictinia plumbea (Gmelin, 1788)	sovi	x	x	x		x		x	x		x		
Accipiter striatus Vieillot, 1808	gavião-miúdo		x	x		x							
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	gavião-caboclo	x									x		x
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	x	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	x		
Strigidae													
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	x	x	x		x	x	x		x	x	x	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 672
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Strix virgata (Cassin, 1849)	coruja-do-mato	x	x								x		
Glaucidium brasilianum (Gmelin, 1788)	caburé	x											
Athene cunicularia (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	x	x	x		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	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		x
Alcedinidae													
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	x	x	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	x	x
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	x	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		x	x
Picidae													

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 673
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Picumnus temminckii Lafresnaye, 1845 MA	pica-pau-anão-de-coleira	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	pica-pau-branco	x	x			x		x	x	x			x
Melanerpes flavifrons (Viellot 1818) MA	benedito-de-testa-amarela	x	x	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	x	x
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	x	x	x		x	x		x			x	
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	x	x	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		x		
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x
CARIAMIFORMES													
Cariamidae													
Cariama cristata Linnaeus, 1766	seriema	x		x		x							
FALCONIFORMES													
Falconidae													
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	x	x
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	x	x	x			x				x	x	x
Falco sparverius Linnaeus, 1758	quiriquiri	x	x	x					x				x
Micrastur ruficollis (Vieillot, 1817)	falcão-caburé	x											
Micrastur semitorquatus (Vieillot, 1817)	falcão-relógio						x		x	x	x	x	
Falco femoralis Temminck, 1822	falcão-de-coleira	x	x										x
PSITTACIFORMES													

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 674
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Psittacidae													
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	periquitão-maracanã	x	x	x	x	x	x		x				x
Primolius maracana		x											
Pyrrhura frontalis (Vieillot, 1817) MA	tiriba-de-testa-vermelha	x	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	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			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	x	x
Hypoedaleus guttatus (Vieillot, 1816) MA	chocão-carijó	x				x			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	x	x	x
Pyriglena leucoptera (Vieillot, 1818) MA	olho-de-fogo	x					x			x	x		
Drymophila rubricollis (Bertoni, 1901)	trovoada-de-bertoni	x											

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 675
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Drymophila malura (Temminck, 1825) [MA]	choquinha-carijó	x											
Conopophagidae													
Conopophaga lineata (Wied, 1831) [MA]	chupa-dente	x	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	x	x
Xiphorhynchus fuscus (Vieillot, 1818) [MA]	arapaçu-rajado	x					x	x					
Campylorhamphus falcularis (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto	x											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	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			x
Furnariidae													
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	x	x	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									

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 676
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Heliobletus contaminatus Pelzeln, 1859 MA	trepadorzinho	x											
Syndactyla rufosuperciliata (lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	x	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		x
Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	curutié	x	x		x	x	x					x	
Synallaxis ruficapilla Vieillot, 1819 MA	pichororé	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Synallaxis cineracens Temminck, 1823	pi-puí	x				x				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	x		x
Pipridae													
Manacus manacus (Linnaeus, 1766)	rendeira												
Chiroxiphia caudata (Shaw & Nodder, 1793) MA	tangará	x					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				

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 677
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Pachyramphus castaneus (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	x						x	x	x			
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	x				x	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	x	x
Platyrinchidae													
Platyrinchus mystaceus Vieillot, 1818	patinho	x	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	x	x
Corythopis delalandi (Lesson, 1830)	estalador		x	x	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	x	x
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	
Poecilotriccus plumbeiceps (Lafresnaye, 1846)	tororó	x	x	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		x	
Euscarthmus meloryphus Wied, 1831	barulhento	x				x							
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 678
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
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	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	x	x	
Myiarchus swainsoni (Cabanis & Heine, 1859)	irré	x				x	x	x	x		x		
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	x			x	x		x	x	x	x	x	x
Myiarchys tyrannulus (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado							x	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	x	x
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	x				x	x						x
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei	x	x	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	x	x
Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819) m	suiriri	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 679
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Tyrannus savana (Daudin, 1802) m	tesourinha	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	peitica	x				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	x	
Contopus cinereus (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	x	x			x							
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	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		x
Corvidae													
Cyanocorax chrysops (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	x	x	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		x	x	x

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 680
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
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		x	
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	x	x	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	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	x	x
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	x	x	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		x
Turdus subalaris (Seebohm, 1887) [MA] m	sabiá-ferreiro					x			x	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	x	x	x
Mimus triurus (Vieillot, 1818)	calhandra-de-três-rabos						x						
Motacillidae													
Anthus chii Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	x					x			x			
Fringillidae													
Spinus magellanicus (Vieillot, 1805)	pintassilgo		x	x		x	x		x				x

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 681
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	x	x	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	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	x	
Icterus pyrrhopterus (Vieillot, 1819)	encontro	x	x	x		x				x			
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	x				x	x	x	x	x			x
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	chupim	x	x	x		x	x		x		x	x	x
Agelaioides badius (Vieillot, 1819)	asa-de-telha	x								x		x	
Pseudoleistes guirahuro (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo	x				x			x		x		
Parulidae													
Setophaga pitiayumi (Vieillot, 1817)	mariquita	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	pia-cobra	x	x	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	x	x
Myiothlypis leucoblephara (Vieillot, 1817) MA	pula-pula-assobiador	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Myiothlypis rivularis (Wied, 1821) MA	pula-pula-ribeirinho		x	x	x	x	x						

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 682
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
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		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	x	x	
Tersina viridis (Illiger, 1811) m	saí-andorinha	x				x		x				x	
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	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		x
Asemospiza fuliginosa (Wied, 1830)	cigarra-do-coqueiro	x						x			x		
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	figurinha-de-rabo-castanho		x	x	x	x	x		x	x	x	x	
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	x	x	x		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		x

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 683
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Coryphospingus cucullatus (Statius Müller, 1776)	tico-tico-rei	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Tachyphonus coronatus (Vieillot 1822) MA	tiê-preto	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho	x	x	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			x	x	x
Stilpnia preciosa (Cabanis, 1850) MA	saíra-sapucaia	x											
Total de Espécies		**230**	**164**	**159**	**86**	**164**	**155**	**119**	**145**	**134**	**133**	**106**	**115**

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 684
Mov. 4

6.3.3 Análise comparativa da Composição de Espécies entre o EIA e na atualidade

Para comparar as fases de EIA com as fases de implantação e de operação, foram utilizadas apenas as espécies com ocorrência comprovada in situ para os registros durante o EIA.

Quando comparamos as fases de EIA com as fases de implantação e de Operação, entre as 290 espécies de aves consideradas para todas as fases do empreendimento, 111 foram registradas no EIA (nenhuma registrada exclusivamente no EIA), 230 espécies foram registradas durante a fase de implantação (sendo 25 espécies exclusivas), e 255 foram registradas na fase de operação (sendo 45 espécies exclusivas).

Quadro 6-3. Riqueza de espécies de aves registrada ao longo das fases do empreendimento EIA, Fase de Implantação e Fase de Operação da PCH Cantu2, PR.

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Implantação	Fase de Operação
TINAMIFORMES				
Tinamidae				
Crypturellus obsoletus **(Temminck, 1815)**	inhambuguaçu	1	1	1
Crypturellus parvirostris **(Wagler, 1827)**	inhambu-chororó	1	1	1
Crypturellus tataupa **(Temminck, 1815)**	inhambu-chintã	1	1	1
Rhynchotus rufescens **(Temminck, 1815)**	perdiz	1	1	1
Nothura maculosa **(Temminck, 1815)**	codorna-amarela	1		1
ANSERIFORMES				
Anatidae				
Cairina moschata **(Linnaeus, 1758)**	pato-do-mato		1	1
Dendrocygna viduata **(Linnaeus, 1766)**	irrê		1	1
Dendrocygna autumnalis **(Linnaeus, 1758)**	marreca-cabocla			1
Amazonetta brasiliensis **(Gmelin, 1789)**	pé-vermelho		1	1
Nomonix dominica **(Linnaeus, 1766)**	marreca-caucau		1	
GALLIFORMES				
Cracidae				
Penelope superciliaris **Temminck, 1815**	jacupemba		1	1
Penelope obscura **Temminck 1815**	jacuguaçu	1		1
Odontophoridae				
Odontophorus capueira **(Spix, 1825)**	uru		1	1
PODICIPEDIFORMES				
Podicipedidae				
Tachybaptus dominicus **(Linnaeus, 1766)**	mergulhão-pequeno			1

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 685
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Implantação	Fase de Operação
Podilymbus podiceps **(Linnaeus, 1758)**	mergulhão-caçador			1
COLUMBIFORMES				
Columbidae				
Columbina talpacoti **(Temminck, 1811)**	rolinha	1	1	1
Columbina squammata **(Lesson, 1831)**	fogo-apagou			1
Columbina picui **(Temminck, 1813)**	rolinha-picuí		1	
Columba livia **Gmelin, 1789**	pombo-doméstico		1	1
Patagioenas picazuro **(Temminck, 1813)**	pombão	1	1	1
Patagioenas cayennensis **(Bonnaterre, 1792)**	pomba-galega	1	1	1
Zenaida auriculata **(Des Murs, 1847) m**	avoante	1	1	1
Leptotila verreauxi **Bonaparte, 1855**	juriti-pupu	1	1	1
Leptotila rufaxilla **(Richard & Bernard, 1792)**	juriti-gemedeira	1	1	1
Geotrygon montana **(Linnaeus, 1758)**	pariri			1
CUCULIFORMES				
Cuculidae				
Piaya cayana **(Linnaeus, 1766)**	alma-de-gato		1	1
Crotophaga major **Gmelin, 1788**	anu-coroca			1
Crotophaga ani **Linnaeus, 1758**	anu-preto		1	1
Guira guira **(Gmelin, 1788)**	anu-branco		1	1
Tapera naevia **(Linnaeus, 1766)**	saci		1	1
Dromococcyx pavoninus **(Pelzeln, 1870)**	peixe-frito-pavonino		1	1
Coccyzus melachoryphus **Vieillot, 1817**	papa-lagarta-acanelado			1
Coccyzus euleri **Cabanis, 1873**	papa-lagarta-de-euler			1
NYCTIBIIFORMES				
Nyctibiidae				
Nyctibius griseus **(Gmelin, 1789)**	urutau		1	1
CAPRIMULGIFORMES				
Caprimulgidae				
Lurocalis semitorquatus **(Gmelin, 1789)**	tuju		1	1
Nyctidromus albicollis **(Gmelin, 1789)**	bacurau	1	1	1
Hydropsalis parvula **(Gould, 1837)**	bacurau-chintã			1
Hydropsalis torquata **(Gmelin 1789)**	bacurau-tesoura		1	
APODIFORMES				
Apodidae				
Streptoprocne zonaris **(Shaw, 1796)**	taperuçu-de-coleira-branca		1	
Streptoprocne biscutata **(Sclater, 1866)**	taperuçu-de-coleira-falha		1	
Chaetura cinereiventris **Sclater, 1862**	andorinhão-de-sobre-cinzento		1	1
Chaetura meridionalis **Hellmayr, 1907**	andorinhão-do-temporal		1	1
Trochilidae				

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 686
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Implantação	Fase de Operação
Chionomesa lactea **(Lesson, 1832)**	beija-flor-de-peito-azul			1
Phaethornis pretrei **(Lesson & Delattre, 1839)**	rabo-branco-acanelado		1	1
Phaethornis eurynome **(Lesson, 1832)** MA	rabo-branco-de-garganta-rajada	1	1	
Florisuga fusca **(Vieillot, 1817)** MA	beija-flor-preto		1	1
Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta		1	
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta			1
Stephanoxis loddigesii **(Gould, 1831)**	beija-flor-de-topete-azul		1	1
Chlorostilbon lucidus **(Shaw, 1812)**	besourinho-de-bico-vermelho	1	1	1
Thalurania glaucopis **(Gmelin, 1788)** MA	beija-flor-de-fronte-violeta		1	1
Hylocharis chrysura **(Shaw, 1812)**	beija-flor-dourado			1
Leucochloris albicollis **(Vieillot, 1818)** MA	beija-flor-de-papo-branco		1	1
Chrysuronia versicolor **(Vieillot, 1818)**	beija-flor-de-banda-branca			1
GRUIFORMES				
Rallidae				
Aramides cajaneus **(Statius Müller, 1776)**	saracura-três-potes		1	1
Aramides saracura **(Spix, 1825)** MA	saracura-do-mato	1	1	1
Laterallus melanophaius **(Vieillot, 1819)**	sanã-parda		1	
Pardirallus nigricans **(Vieillot, 1819)**	saracura-sanã		1	1
Gallinula galeata **(Lichtenstein, 1818)**	frango-d'água-comum		1	1
Porphyrio martinicus **(Linnaeus, 1766)**	frango-d'água-azul		1	
CHARADRIIFORMES				
Charadriidae				
Vanellus chilensis **(Molina, 1782)**	quero-quero	1	1	1
Scolopacidae				
Tringa solitaria **Wilson, 1813**	maçarico-solitário		1	1
Tringa flavipes **(Gmelin, 1789)**	maçarico-de-perna-amarela			1
Jacanidae				
Jacana jacana **(Linnaeus, 1766)**	jaçanã	1	1	1
SULIFORMES				
Phalacrocoracidae				
Nannopterum brasilianus **(Gmelin, 1789)**	biguá	1	1	1
Anhingidae				
Anhinga anhinga **(Linnaeus, 1766)**	biguatinga			1
PELECANIFORMES				
Ardeidae				

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 687
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Implantação	Fase de Operação
Tigrisoma lineatum **(Boddaert, 1783)**	socó-boi			1
Nycticorax nycticorax **(Linnaeus, 1758)**	socó-dorminhoco		1	1
Butorides striata **(Linnaeus, 1758)**	socozinho		1	1
Bubulcus ibis **(Linnaeus, 1758) exótica**	garça-vaqueira		1	1
Ardea cocoi **Linnaeus, 1766**	garça-moura			1
Ardea alba **Linnaeus, 1758**	garça-branca-grande		1	1
Syrigma sibilatrix **(Temminck, 1824)**	maria-faceira	1	1	1
Egretta thula **(Molina, 1782)**	garça-branca-pequena		1	1
Threskiornithidae				
Mesembrinibis cayennensis **(Gmelin, 1789)**	coró-coró			1
Theristicus caudatus **(Boddaert, 1783)**	curicaca		1	1
CATHARTIFORMES				
Cathartidae				
Cathartes aura **(Linnaeus, 1758)**	urubu-de-cabeça-vermelha	1	1	1
Coragyps atratus **(Bechstein, 1793)**	urubu-de-cabeça-preta	1	1	1
ACCIPITRIFORMES				
Pandionidae				
Pandion haliaetus **(Linnaeus, 1758)**	águia-pescadora			1
Accipitridae				
Leptodon cayanensis **(Latham, 1790)**	gavião-gato			1
Elanoides forficatus **(Linnaeus, 1758)**	gavião-tesoura	1	1	1
Elanus leucurus **(Vieillot, 1818)**	gavião-peneira	1	1	
Chondrohierax uncinatus **(Temminck, 1822) VULNERÁVEL-PR**	caracoleiro			1
Ictinia plumbea **(Gmelin, 1788)**	sovi	1	1	1
Accipiter striatus **Vieillot, 1808**	gavião-miúdo	1		1
Heterospizias meridionalis **(Latham, 1790)**	gavião-caboclo		1	1
Rupornis magnirostris **(Gmelin, 1788)**	gavião-carijó	1	1	1
Buteo brachyurus **Vieillot, 1816**	gavião-de-cauda-curta			1
STRIGIFORMES				
Tytonidae				
Tyto furcata **(Temminck, 1827)**	suindara		1	1
Strigidae				
Megascops choliba **(Vieillot, 1817)**	corujinha-do-mato	1	1	1
Strix virgata **(Cassin, 1849)**	coruja-do-mato		1	1
Glaucidium brasilianum **(Gmelin, 1788)**	caburé		1	
Athene cunicularia **(Molina, 1782)**	coruja-buraqueira	1	1	1
TROGONIFORMES				
Trogonidae				
Trogon surrucura **Vieillot, 1817** [MA]	surucuá-variado	1	1	1
Trogon chrysochloros **Pelzeln, 1876**	surucuá-dourado			1

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 688
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Implantação	Fase de Operação
CORACIIFORMES				
Momotidae				
Baryphthengus ruficapillus **(Vieillot, 1818)** MA	juruva	1	1	1
Alcedinidae				
Megaceryle torquata **(Linnaeus, 1766)**	martim-pescador-grande	1	1	1
Chloroceryle amazona **(Latham, 1790)**	martim-pescador-verde		1	1
Chloroceryle americana **(Gmelin, 1788)**	martim-pescador-pequeno		1	1
GALBULIFORMES				
Bucconidae				
Nystalus chacuru **(Vieillot, 1816)**	joão-bobo			1
PICIFORMES				
Ramphastidae				
Ramphastos dicolorus **Linnaeus, 1766** MA	tucano-de-bico-verde	1	1	1
Pteroglossus castanotis **Gould, 1834**	araçari-castanho		1	1
Picidae				
Picumnus temminckii **Lafresnaye, 1845** MA	pica-pau-anão-de-coleira		1	1
Melanerpes candidus **(Otto, 1796)**	pica-pau-branco		1	1
Melanerpes flavifrons (Viellot 1818) MA	benedito-de-testa-amarela	1	1	1
Veniliornis spilogaster **(Wagler, 1827)** MA	picapauzinho-verde-carijó	1	1	1
Colaptes melanochloros **(Gmelin, 1788)**	pica-pau-verde-barrado		1	1
Colaptes campestris **(Vieillot, 1818)**	pica-pau-do-campo		1	1
Celeus flavescens **(Gmelin, 1788)**	pica-pau-velho		1	1
Campephilus robustus **(Lichtenstein, 1818)** MA	pica-pau-rei			1
Dryocopus lineatus **(Linnaeus, 1766)**	pica-pau-de-banda-branca	1	1	1
CARIAMIFORMES				
Cariamidae				
Cariama cristata **Linnaeus, 1766**	seriema		1	1
FALCONIFORMES				
Falconidae				
Herpetotheres cachinnans **(Linnaeus, 1758)**	acauã			1
Caracara plancus **(Miller, 1777)**	carcará		1	1
Milvago chimachima **(Vieillot, 1816)**	carrapateiro		1	1
Falco sparverius **Linnaeus, 1758**	quiriquiri		1	1
Micrastur ruficollis **(Vieillot, 1817)**	falcão-caburé		1	
Micrastur semitorquatus **(Vieillot, 1817)**	falcão-relógio			1
Falco femoralis **Temminck, 1822**	falcão-de-coleira		1	1
PSITTACIFORMES				

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 689
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Implantação	Fase de Operação
Psittacidae				
Psittacara leucophthalmus **(Statius Muller, 1776)**	periquitão-maracanã	1	1	1
Primolius maracana			1	
Pyrrhura frontalis **(Vieillot, 1817)** [MA]	tiriba-de-testa-vermelha	1	1	1
Forpus xanthopterygius **(Spix, 1824)**	tuim		1	
Brotogeris chiriri **(Vieillot, 1818)**	periquito-de-encontro-amarelo		1	1
Pionus maximiliani **(Kuhl, 1820)**	maitaca-verde	1	1	1
Amazona aestiva **(Linnaeus, 1758) QUASE AMEAÇADA-BR, IUCN**	papagaio-verdadeiro			1
Pionopsitta pileata **(Scopoli, 1769)**	cuiú-cuiú		1	
PASSERIFORMES				
Thamnophilidae				
Dysithamnus mentalis **(Temminck, 1823)**	choquinha-lisa	1	1	1
Herpsilochmus rufimarginatus **(Temminck, 1822)** [MA]	chorozinho-de-asa-vermelha	1	1	1
Thamnophilus doliatus **(Linnaeus, 1764)**	choca-barrada			1
Thamnophilus ruficapillus **Vieillot, 1816**	choca-de-chapéu-vermelho		1	1
Thamnophilus caerulescens **Vieillot, 1816**	choca-da-mata	1	1	1
Hypoedaleus guttatus **(Vieillot, 1816)** [MA]	chocão-carijó	1	1	1
Mackenziaena leachii **(Such, 1825)** [MA]	borralhara-assobiadora		1	1
Mackenziaena severa **(Lichtenstein, 1823)** [MA]	borralhara-preta	1	1	1
Pyriglena leucoptera **(Vieillot, 1818)** [MA]	olho-de-fogo	1	1	1
Drymophila rubricollis **(Bertoni, 1901)**	trovoada-de-bertoni	1	1	
Drymophila malura **(Temminck, 1825)** [MA]	choquinha-carijó	1	1	
Conopophagidae				
Conopophaga lineata **(Wied, 1831)** [MA]	chupa-dente	1	1	1
Rhinocryptidae				
Psilorhamphus guttatus **(Ménétries, 1835)** [MA]	Tapaculo-pintado	1	1	1
Eleoscytalopus indigoticus **(Wied, 1831)** [MA]	macuquinho	1	1	
Formicariidae				
Chamaeza campanisona **(Lichtenstein, 1823)**	tovaca-campainha	1	1	1
Dendrocolaptidae				
Sittasomus griseicapillus **(Vieillot, 1818)**	arapaçu-verde	1	1	1
Xiphorhynchus fuscus **(Vieillot, 1818)** [MA]	arapaçu-rajado		1	1
Campylorhamphus falcularis **(Vieillot, 1822)**	arapaçu-de-bico-torto		1	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 690
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Implantação	Fase de Operação
Lepidocolaptes falcinellus **(Cabanis & Heine, 1859)** MA	arapaçu-escamoso-do-sul		1	1
Dendrocolaptes platyrostris **Spix, 1825**	arapaçu-grande	1	1	1
Xiphocolaptes albicollis **(Vieillot, 1818)** MA	arapaçu-de-garganta-branca		1	1
Xenopidae				
Xenops rutilans **Temminck, 1821**	bico-virado-carijó		1	1
Furnariidae				
Furnarius rufus **(Gmelin, 1788)**	joão-de-barro	1	1	1
Lochmias nematura **(Lichtenstein, 1823)**	joão-porca	1	1	1
Automolus leucophthalmus **(Wied, 1821)** MA	barranqueiro-de-olho-branco		1	1
Dendroma rufa **(Veillot, 1818)**	limpa-folha-de-testa-baia	1		1
Heliobletus contaminatus **Pelzeln, 1859** MA	trepadorzinho		1	
Syndactyla rufosuperciliata **(lafresnaye, 1832)**	trepador-quiete	1	1	1
Leptasthenura setaria **(Temminck, 1824)** MA	garimpeiro		1	1
Cranioleuca obsoleta **(Reichenbach, 1853)** MA	arredio-oliváceo		1	1
Certhiaxis cinnamomeus **(Gmelin, 1788)**	curutié		1	1
Synallaxis ruficapilla **Vieillot, 1819** MA	pichororé	1	1	1
Synallaxis cineracens **Temminck, 1823**	pi-puí		1	1
Synallaxis albescens	ui-pi			1
Synallaxis frontalis **Pelzeln, 1859**	petrim	1		1
Synallaxis spixi **Sclater, 1856**	joão-teneném	1	1	1
Pipridae				
Manacus manacus **(Linnaeus, 1766)**	rendeira			
Chiroxiphia caudata **(Shaw & Nodder, 1793)** MA	tangará	1	1	1
Cotingidae				
Pyroderus scutatus **(Shaw, 1792)** MA **QUASE AMEAÇADA-PR**	pavó		1	
Tityridae				
Schiffornis virescens **(Lafresnaye, 1838)** MA	flautim	1	1	1
Tityra inquisitor **(Lichtenstein, 1823)**	anambé-branco-de-bochecha-parda			1
Tityra cayana **(Linnaeus, 1766)**	anambé-branco-de-rabo-preto	1		1
Pachyramphus viridis **(Vieillot, 1816)**	caneleiro-verde		1	1
Pachyramphus castaneus **(Jardine & Selby, 1827)**	caneleiro	1	1	1
Pachyramphus polychopterus **(Vieillot, 1818)**	caneleiro-preto	1	1	1
Pachyramphus validus **(Lichtenstein, 1823)**	caneleiro-de-chapéu-preto		1	1

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 691
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Implantação	Fase de Operação
Platyrinchidae				
***Platyrinchus mystaceus* Vieillot, 1818**	patinho		1	1
Rhynchocyclidae				
***Mionectes rufiventris* Cabanis, 1846**	abre-asa-de-cabeça-cinza	1	1	
***Leptopogon amaurocephalus* Tschudi, 1846**	cabeçudo	1	1	1
***Corythopis delalandi* (Lesson, 1830)**	estalador			1
***Phylloscartes ventralis* (Temminck, 1824)**	borboletinha-do-mato		1	
Phylloscartes eximius (Temminck, 1822) NT	barbudinho		1	
***Tolmomyias sulphurescens* (Spix, 1825)**	bico-chato-de-orelha-preta	1	1	1
***Todirostrum cinereum* (Linnaeus, 1766)**	ferreirinho-relógio		1	1
***Poecilotriccus plumbeiceps* (Lafresnaye, 1846)**	tororó	1	1	1
***Myiornis auricularis* (Vieillot, 1818)** MA	miudinho	1	1	
***Hemitriccus diops* (Temminck, 1822)** MA	olho-falso	1		1
***Hemitriccus margaritaceiventer* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)**	sebinho-de-olho-de-ouro			1
Tyrannidae				
***Hirundinea ferruginea* (Gmelin, 1788)**	casaca-de-couro			1
***Euscarthmus meloryphus* Wied, 1831**	barulhento	1	1	1
***Camptostoma obsoletum* (Temminck, 1824)**	risadinha		1	1
***Elaenia flavogaster* (Thunberg, 1822)**	guaracava-de-barriga-amarela		1	1
***Elaenia spectabilis* Pelzeln, 1868**	guaracava-grande			1
***Elaenia parvirostris* Pelzeln, 1868**	tucão		1	1
***Elaenia mesoleuca* (Deppe, 1830)**	tuque		1	1
***Myiopagis caniceps* (Swainson, 1835)**	guaracava-cinzenta	1	1	1
***Myiopagis viridicata* (Vieillot, 1817)**	guaracava-de-crista-alaranjada			1
***Capsiempis flaveola* (Lichtenstein, 1823)**	marianinha-amarela	1	1	1
***Serpophaga nigricans* (Vieillot, 1817)**	joão-pobre		1	
***Serpophaga subcristata* (Vieillot, 1817)**	alegrinho		1	1
***Attila phoenicurus* Pelzeln, 1868**	capitão-castanho		1	
***Legatus leucophaius* (Vieillot, 1818)**	bem-te-vi-pirata		1	1
***Myiarchus swainsoni* (Cabanis & Heine, 1859)**	irré		1	1
***Myiarchus ferox* (Gmelin, 1789)**	maria-cavaleira		1	1

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 692
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Implantação	Fase de Operação
Myiarchys tyrannulus **(Statius Muller, 1776)**	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado			1
Sirystes sibilator **(Vieillot, 1818)**	gritador	1		1
Pitangus sulphuratus **(Linnaeus, 1766) m**	bem-te-vi	1	1	1
Machetornis rixosa **(Vieillot, 1819)**	suiriri-cavaleiro	1	1	1
Myiodynastes maculatus **(Statius Muller, 1776)**	bem-te-vi-rajado	1	1	1
Megarynchus pitangua **(Linnaeus, 1766)**	neinei	1	1	1
Myiozetetes similis **(Spix, 1825)**	bentevizinho-de-topete-vermelho		1	1
Tyrannus melancholicus **(Vieillot, 1819) m**	suiriri		1	1
Tyrannus savana **(Daudin, 1802) m**	tesourinha	1	1	1
Empidonomus varius **(Vieillot, 1818)**	peitica	1	1	1
Colonia colonus **(Vieillot, 1818)**	viuvinha		1	1
Fluvicola nengeta **(Linnaeus, 1766)**	lavadeira-mascarada			1
Arundinicola leucocephala **(Linnaeus, 1764)**	freirinha			1
Myiophobus fasciatus **(Statius Muller, 1776)**	filipe		1	1
Cnemotriccus fuscatus **(Wied, 1831)**	guaracavuçu		1	1
Lathrotriccus euleri **(Cabanis, 1868)**	enferrujado	1	1	1
Contopus cinereus **(Spix, 1825)**	papa-moscas-cinzento		1	1
Satrapa icterophrys **(Vieillot, 1818)**	suiriri-pequeno			1
Knipolegus cyanirostris **(Vieillot, 1818)**	maria-preta-de-bico-azulado			1
Nengetus cinereus **(Vieillot, 1816)**	primavera			1
Xolmis velatus **(Lichtenstein, 1823)**	noivinha-branca		1	1
Vireonidae				
Cyclarhis gujanensis **(Gmelin, 1789)**	pitiguari	1	1	1
Hylophilus poicilotis **Temminck, 1822** [MA]	verdinho-coroado		1	1

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 693
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Implantação	Fase de Operação
Vireo chivi **(Vieillot, 1817) m**	juruviara		1	1
Corvidae				
Cyanocorax chrysops **(Vieillot, 1818)**	gralha-picaça	1	1	1
Hirundinidae				
Pygochelidon cyanoleuca **(Vieillot, 1817)**	andorinha-pequena-de-casa	1	1	1
Stelgidopteryx ruficollis **(Vieillot, 1817)**	andorinha-serradora	1	1	1
Progne tapera **(Vieillot, 1817)**	andorinha-do-campo		1	1
Progne chalybea **(Gmelin, 1789)**	andorinha-grande		1	1
Tachycineta albiventer **(Boddaert, 1783)**	andorinha-do-rio	1	1	1
Tachycineta leucorrhoa **(Vieillot, 1817)**	andorinha-de-sobre-branco		1	1
Troglodytidae				
Troglodytes musculus **Naumann, 1823**	corruíra	1	1	1
Donacobiidae				
Donacobius atricapillus **(Linnaeus, 1766)**	japacanim		1	
Turdidae				
Turdus flavipes **Vieillot, 1818**	sabiá-una		1	
Turdus leucomelas **Vieillot, 1818**	sabiá-barranco		1	1
Turdus rufiventris **Vieillot, 1818**	sabiá-laranjeira	1	1	1
Turdus amaurochalinus **(Cabanis, 1850) m**	sabiá-poca		1	1
Turdus subalaris **(Seebohm, 1887)** [MA] **m**	sabiá-ferreiro			1
Turdus albicollis **(Vieillot, 1818*)***	sabiá-coleira	1	1	1
Mimidae				
Mimus saturninus **(Lichtenstein, 1823)**	sabiá-do-campo	1	1	1
Mimus triurus **(Vieillot, 1818)**	calhandra-de-três-rabos			1
Motacillidae				
Anthus chii **Pucheran, 1855**	caminheiro-zumbidor		1	1

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 694
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Implantação	Fase de Operação
Fringillidae				
Spinus magellanicus **(Vieillot, 1805)**	pintassilgo	1		1
Euphonia chlorotica **(Linnaeus, 1766)**	fim-fim	1	1	1
Euphonia violacea **(Linnaeus, 1758)**	gaturamo-verdadeiro		1	1
Euphonia chalybea **(Mikan, 1825)** [MA]	cais-cais		1	1
Passerellidae				
Ammodramus humeralis **(Bosc, 1792)**	tico-tico-do-campo		1	1
Zonotrichia capensis **(Statius Muller, 1776)**	tico-tico	1	1	1
Passeridae				
Passer domesticus **(Linnaeus, 1758)**	pardal		1	1
Icteridae				
Leistes superciliaris **(Bonaparte, 1850)**	polícia-inglesa-do-sul	1	1	1
Cacicus chrysopterus **(Vigors, 1825)**	tecelão		1	
Cacicus haemorrhous **(Linnaeus, 1766)**	guaxe		1	1
Icterus pyrrhopterus **(Vieillot, 1819)**	encontro		1	1
Gnorimopsar chopi **(Vieillot, 1819)**	pássaro-preto		1	1
Molothrus bonariensis **(Gmelin, 1789)**	chupim	1	1	1
Agelaioides badius **(Vieillot, 1819)**	asa-de-telha		1	1
Pseudoleistes guirahuro **(Vieillot, 1819)**	chopim-do-brejo		1	1
Parulidae				
Setophaga pitiayumi **(Vieillot, 1817)**	mariquita	1	1	1
Geothlypis aequinoctialis **(Gmelin, 1789)**	pia-cobra	1	1	1
Basileuterus culicivorus **(Deppe, 1830)**	pula-pula	1	1	1
Myiothlypis leucoblephara **(Vieillot, 1817)** [MA]	pula-pula-assobiador	1	1	1
Myiothlypis rivularis **(Wied, 1821)** [MA]	pula-pula-ribeirinho			1
Cardinalidae				
Amaurospiza moesta **(Hartlaub, 1853)**	negrinho-do-mato			

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 695
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Implantação	Fase de Operação
Habia rubica **(Vieillot, 1817)** [MA]	tiê-mato-grosso		1	
Cyanoloxia brissonii **(Lichtenstein, 1823)**	azulão	1	1	1
Thraupidae				
Pipraeidea melanonota **(Vieillot, 1819)**	saíra-viúva		1	1
Rauenia bonariensis **(Gmelin, 1789)**	saíra-papa-lagarta			1
Cissopis leverianus **(Gmelin, 1788)**	tietinga		1	1
Hemithraupis guira **(Linnaeus, 1766)**	papo-preto	1	1	1
Tersina viridis **(Illiger, 1811) m**	saí-andorinha	1	1	1
Dacnis cayana **(Linnaeus, 1766)**	saí-azul		1	1
Saltator similis **d'Orbigny & Lafresnaye, 1837**	trinca-ferro	1	1	1
Microspingus cabanisi **Bonaparte, 1850**	quete-do-sul		1	
Thlypopsis pyrrhocoma **(Burns et al., 2016)** [MA]	cabecinha-castanha	1	1	1
Thlypopsis sordida **(d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)**	saí-canário			1
Coereba flaveola **(Linnaeus, 1758)**	cambacica		1	1
Asemospiza fuliginosa **(Wied, 1830)**	cigarra-do-coqueiro		1	1
Volatinia jacarina **(Linnaeus, 1766)**	tiziu	1	1	1
Conirostrum speciosum **(Temminck, 1824)**	figurinha-de-rabo-castanho	1		1
Sicalis flaveola **(Linnaeus, 1766)**	canário-da-terra	1	1	1
Sicalis luteola **(Sparrman, 1789)**	tipio			1
Haplospiza unicolor **Cabanis, 1851** [MA]	cigarra-bambu		1	
Trichothraupis melanops **(Vieillot, 1818)**	tiê-de-topete	1	1	1
Coryphospingus cucullatus **(Statius Müller, 1776)**	tico-tico-rei		1	1
Tachyphonus coronatus **(Vieillot 1822)** [MA]	tiê-preto	1	1	1
Sporophila caerulescens **(Vieillot, 1823)**	coleirinho	1	1	1
Embernagra platensis **(Gmelin, 1789)**	sabiá-do-banhado		1	1
Emberizoides herbicola **(Viellot, 1817)**	canário-do-campo			1

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 696
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Implantação	Fase de Operação
Thraupis sayaca **(Linnaeus, 1766)**	sanhaçu-cinzento		1	1
Stilpnia preciosa **(Cabanis, 1850)** [MA]	saíra-sapucaia		1	
Total de Espécies		**111**	**230**	**255**

De acordo com o Cluster elaborado para verificar a similaridade da composição de espécies da avifauna entre as fases do empreendimento, a fases de implantação e operação possuem maior similaridade entre si quando comparadas com as espécies de aves registradas durante o EIA. Isso faz com que a composição de espécies registradas durante os estudos prévios tenha a maior dissimilariedade em relação as demais fases do empreendimento.

Isso pode ter explicação pela quantidade de campanhas realizadas em cada fase do empreendimento, visto que nas fases de implantação e de operação, houve uma quantidade maior de campanhas em comparação com a fase de EIA, resultando em um maior esforço amostral e consequentemente uma maior riqueza de espécies

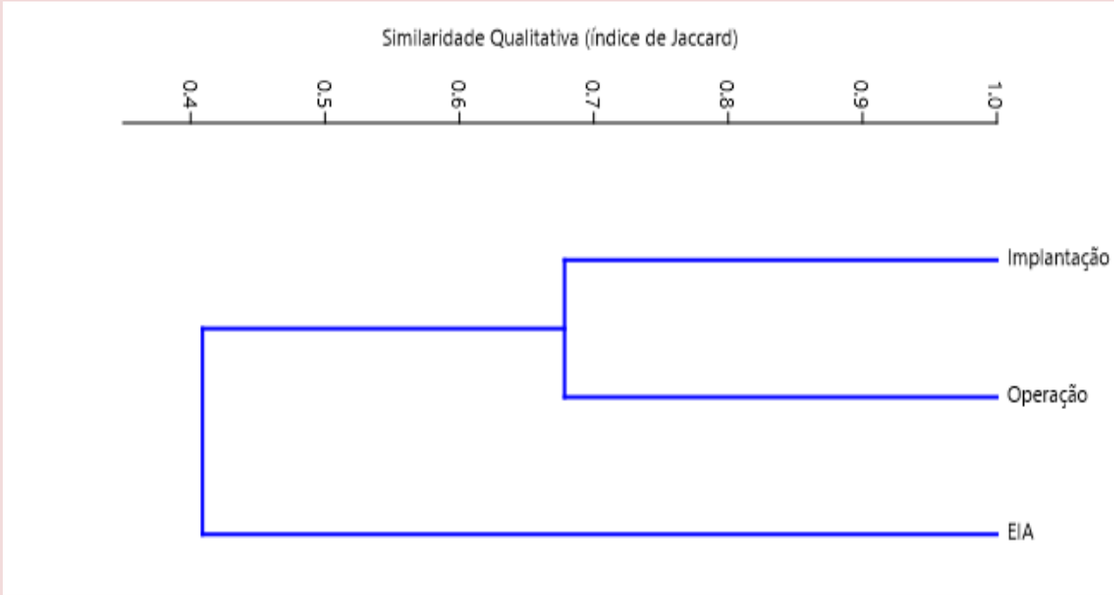


Figura 6-2. Análise de Cluster da avifauna para as fases de EIA, de Implantação e de Operação da PCH Cantu, PR.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 697
Mov. 4

6.4 Considerações sobre a Avifauna

A riqueza específica acumulada em todo o Programa de Monitoramento de Fauna, com 290 espécies, pode ser considerada bastante expressiva. As áreas naturais 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, os quais atuam como refúgios para diversas espécies residentes e áreas de passagem para espécies migratórias.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 698
Mov. 4

6.5 Registros Fotográficos da Avifauna

6.5.1 Registros do 1º Semestre de 2026



Foto 6-1. Vista de biguás *Nannopterum brasilianum* (Phalacrocoracidae).



Foto 6-2. Vista de um biguatinga *Anhinga anhinga* (Anhingidae).



Foto 6-3. Vista de um Gavião-carijó *Rupornis magnirostris* (Accipitridae).

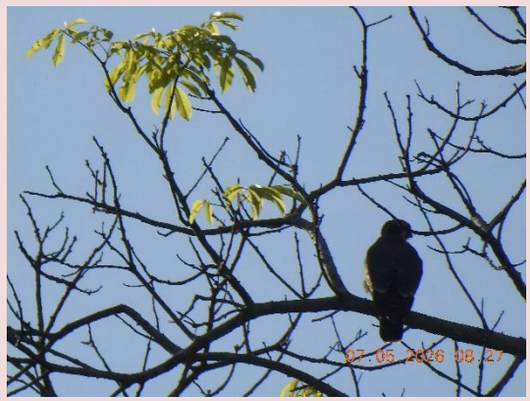


Foto 6-4. Vista de um falcão-de-coleira *Falco femoralis* (Falconidae).



Foto 6-5. Vista de uma andorinha-do-rio *Tachycineta albiventer* (Hirundinidae).



Foto 6-6. Vista de um pica-pau-branco *Melanerpes candidus* (Picidae).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 699
Mov. 4

7 MASTOFAUNA TERRESTRE

7.1 Delineamento Amostral para Mastofauna Terrestre

Durante a campanha realizada no primeiro semestre de 2026, 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 Cantú 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 700
Mov. 4

a herpetofauna, ou seja, 100 baldes-dia, considerando as quatro áreas, para cada campanha.

7.1.2 Armadilhas de Captura Viva (Live Traps)

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

Duas transecções de 500 m foram percorridas em cada uma das áreas de amostragem em busca de pegadas, fezes, tocas, marcas 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).

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 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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 701
Mov. 4

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 regional (Mikich & Bérnils, 2004; Decreto nº 6.040/2024), nacional (MMA, 2022) e global (IUCN, 2022). A curva de rarefação e o estimador de riqueza Jacknife 1 para a mastofauna terrestre foram realizados no *EstimateS 910*.

7.3 Resultados e Discussão para a Mastofauna Terrestre

7.3.1 Dados da Campanha de Maio de 2026 - AuA nº 61581

7.3.1.1 Riqueza Específica e Composição Taxonômica

Na campanha do primeiro semestre de 2026, foram registrados 18 indivíduos pertencentes a 5 espécies de mamíferos terrestres no empreendimento, dos quais 10

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 702
Mov. 4

indivíduos são representantes de 2 espécies de médio e grande porte: (*Cerdocyon thous* com 6 individuos *e Lepus europaeus* com 4 individuos). Esta riqueza específica corresponde a 4% da mastofauna (com exceção de Chiroptera) encontrada na Floresta Atlântica estacional semidecidual do estado do Paraná (50 espécies sem contar os Chiropteras) (MORO-RIOS *et al.*, 2008; PEREIRA *et al.*, 2021).

Entre as espécies registradas durante toda a fase de monitoramento, destacam-se algumas de elevada relevância ecológica devido às funções que desempenham na manutenção dos ecossistemas e ao seu valor para a conservação da biodiversidade. Os felinos silvestres, representados por *Leopardus guttulus, Leopardus wiedii, Leopardus pardalis* e *Herpailurus yagouaroundi*, ocupam os níveis mais elevados da cadeia trófica e exercem importante papel no controle das populações de pequenos e médios vertebrados, contribuindo para o equilíbrio ecológico. Dentre essas espécies, *Leopardus guttulus* merece destaque por constar na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção na categoria Vulnerável (VU), sendo sua ocorrência indicativa da existência de remanescentes florestais capazes de sustentar predadores de médio porte. Outro registro de grande importância foi o de *Lontra longicaudis*, espécie semiaquática reconhecida como excelente bioindicadora da qualidade dos ambientes aquáticos, uma vez que depende de cursos d'água preservados e com boa disponibilidade de recursos alimentares.

Também merecem destaque espécies que desempenham funções essenciais na dinâmica dos ecossistemas florestais, como *Cuniculus paca* e *Dasyprocta azarae*, importantes dispersoras de sementes, contribuindo para a regeneração natural da vegetação e para a manutenção da diversidade florística. Espécies generalistas, como *Cerdocyon thous, Procyon cancrivorus, Eira barbara* e *Didelphis albiventris*, exercem múltiplas funções ecológicas, atuando tanto na predação de pequenos animais quanto na dispersão de sementes, favorecendo os processos ecológicos e a conectividade entre diferentes ambientes. O registro de *Tamandua tetradactyla* também possui relevância, uma

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 703
Mov. 4

vez que sua alimentação baseada em formigas e cupins auxilia no controle natural dessas populações, contribuindo para o equilíbrio ecológico.

A presença de espécies associadas a diferentes guildas tróficas e distintos requisitos ecológicos evidencia que a área monitorada oferece recursos suficientes para sustentar uma comunidade diversificada de mamíferos, incluindo predadores, herbívoros, frugívoros, insetívoros e onívoros. Por outro lado, foi registrada a ocorrência de *Lepus europaeus*, espécie exótica introduzida no Brasil, cuja presença pode representar potencial competição por recursos com espécies nativas em determinadas condições ambientais. De forma geral, os registros obtidos demonstram a importância dos remanescentes vegetacionais e dos ambientes ripários presentes na área de estudo para a manutenção da mastofauna regional, funcionando como áreas de abrigo, alimentação, reprodução e deslocamento da fauna silvestre.

Na presente campanha não foram registrados exemplares nativos citados anteriormente, apenas *Lepus europaeus* próximo ao local de soltura do barco.

A curva de acumulação de espécies não atingiu a assíntota, indicando que pode haver mais espécies no local (Figura 7-1). O estimador de riqueza Jackknife 1 estimou um total de 11 espécies para a área amostrada durante a primeira campanha de 2025.

7.3.1.2 Comparação entre as Áreas Amostrais (Pontos de Fauna)

Um gráfico de rank-abundância entre as espécies foi elaborado com base no registro de 18 indivíduos pertencentes a 5 espécies detectadas (Figura 7-1).

Para essa campanha é possível identificar no gráfico a presença de cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* como espécie mais abundante seguida da Lebre-europeia *Lepus europaeus*, em seguida por Tatu-galinha *Dasypus novemcinctus e* a capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*, espécies comuns em áreas fragmentadas e tolerantes a distúrbios antrópicos (Puttker *et al.*, 2008; Regolin *et al*., 2017; Pereira *et al.*, 2021).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 704
Mov. 4

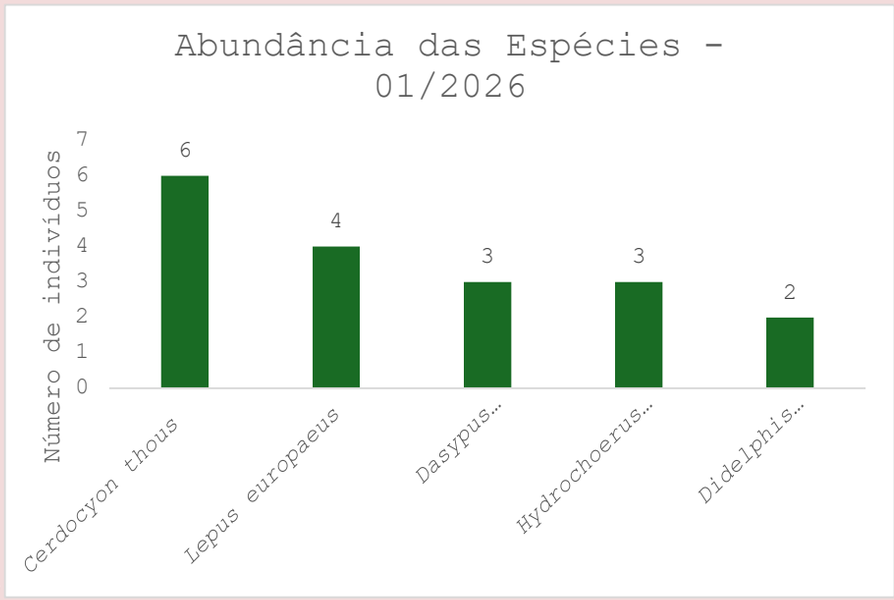


Figura 7-1. Comparação da abundância e riqueza de espécies de mamíferos terrestres, da mais abundante (a esquerda) para a menos abundante (a direita), durante a fase de licença de manejo de fauna no primeiro semestre de 2026 na área de influência da PCH Cantú 2.

O dendrograma de similaridade demonstra a formação de dois agrupamentos principais entre as áreas amostradas. O primeiro grupo é composto pelos pontos MD02 e ME01, que apresentaram a maior similaridade na composição de espécies de mamíferos, indicando que compartilham características ambientais e condições ecológicas semelhantes, refletidas na composição da mastofauna registrada. O segundo agrupamento reúne os pontos MD01 e ME02, que também apresentaram elevada similaridade entre si, embora inferior à observada entre MD02 e ME01. A área Entorno mostrou-se mais distinta em relação às demais, agrupando-se apenas em um nível mais baixo de similaridade, o que sugere uma composição de espécies diferenciada, sabendo que os registros obtidos no entorno são ocasionais, sendo as áreas alvos de busca ativa. Essa diferença pode estar relacionada às características ambientais locais, ao grau de conservação dos habitats, à disponibilidade de recursos ou às variações na estrutura da paisagem. De forma geral, os resultados indicam que a mastofauna apresenta maior semelhança entre áreas com condições ambientais semelhantes, enquanto ambientes com características distintas

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 705
Mov. 4

tendem a abrigar comunidades menos similares, evidenciando a influência da heterogeneidade ambiental sobre a distribuição das espécies registradas.

Considerando que a análise foi baseada no índice de Jaccard, os agrupamentos refletem a similaridade na composição de espécies entre as áreas amostradas, sendo que valores mais elevados indicam maior compartilhamento de espécies e, consequentemente, maior afinidade entre os ambientes avaliados.

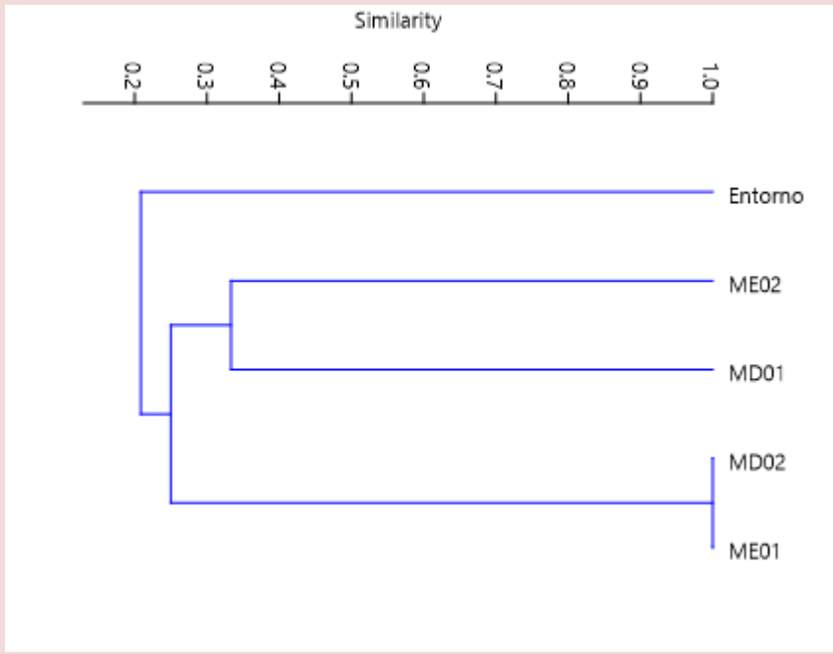


Figura 7-2. Análise de Cluster da similaridade qualitativa (Jaccard) da mastofauna terrestre registrada durante a fase de licença de manejo no primeiro semestre de 2026 na área de influência da PCH Cantú 2.

A análise da abundância e da riqueza de espécies por ponto amostral demonstra uma distribuição heterogênea dos registros entre as áreas monitoradas. O ponto ME01 apresentou a maior abundância, com cinco registros, e compartilhou a maior riqueza de espécies com o ponto MD02, ambos registrando três espécies distintas. Esses resultados sugerem que essas áreas oferecem maior disponibilidade de recursos, abrigo e condições ambientais favoráveis para a ocorrência da mastofauna. O ponto MD02 também se

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 706
Mov. 4

destacou pela elevada abundância, totalizando quatro registros, reforçando sua importância para a manutenção das espécies na área de estudo.

Em contrapartida, os pontos MD01, ME02 e Entorno apresentaram menor abundância e riqueza, com apenas um ou dois registros e uma riqueza máxima de duas espécies. Esses valores podem estar relacionados às características específicas de cada ambiente, como menor complexidade estrutural da vegetação, menor disponibilidade de recursos alimentares, maior influência antrópica ou diferenças na detectabilidade das espécies durante o período de amostragem.

De modo geral, observa-se que os pontos com maior abundância também apresentaram maior riqueza de espécies, indicando uma relação positiva entre o número de indivíduos registrados e a diversidade local. Esse padrão é comum em levantamentos de mastofauna, refletindo a influência das condições ambientais sobre a distribuição das espécies e evidenciando a importância da manutenção de habitats mais estruturados para a conservação da comunidade de mamíferos na área de estudo (Figura 7-3).

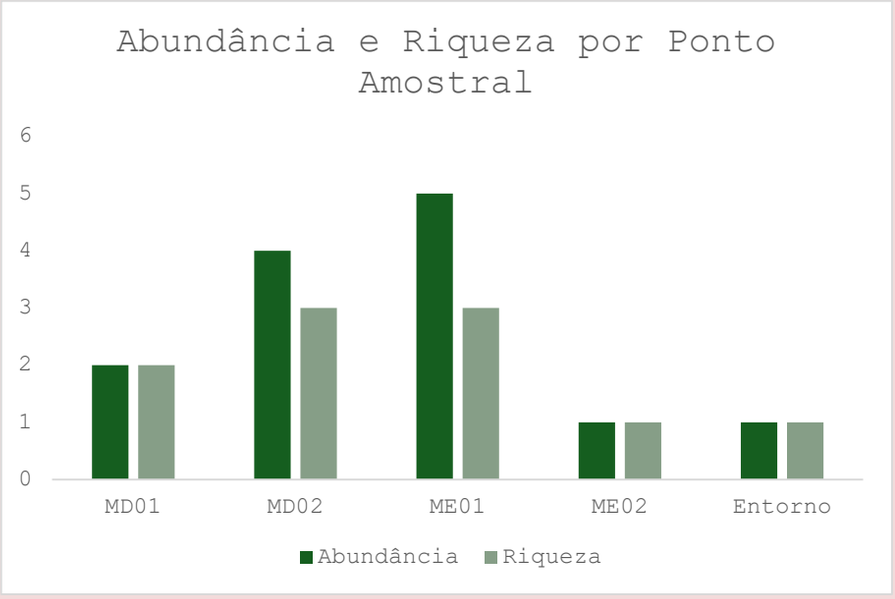


Figura 7-3. Comparação da abundância de espécies de mamíferos terrestres nas áreas de influência da PHC Cantú durante a licença de manejo no primeiro semestre de 2025.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 707
Mov. 4

7.3.1.3 Espécies Ameaçadas

Dentre as espécies aqui encontradas, podemos citar *Cuniculus paca* (paca) que, embora seja considerada pouco preocupante em nível global, se encontra na categoria Vulnerável no estado do Paraná, bem como a espécie *Leopardus guttulus* (gato-do-mato-pequeno) que se encontra em estado Vulnerável nos níveis estaduais, nacionais e globais (Decreto Nº 6.040, de 6 de junho de 2024; MMA, 2022; IUCN, 2025). Desta forma, reforçamos aqui iniciativas para a conservação dessas e de outras espécies consideradas ameaçadas de extinção e que foram registradas nas unidades amostrais do empreendimento.

7.3.2 Dados Acumulados do Monitoramento na Fase de Operação (2016 a 2026)

Desde 2016 até a presente campanha, foram registradas 24 espécies de mamíferos no empreendimento, o que corresponde a 54,55% 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 acumulação não atingiu a assíntota, indicando que pode haver mais espécies no local. No entanto, é possível observar uma tendência à estabilização da curva (Figura 7-4). O estimador de riqueza Jackknife 1 estimou 30,36 espécies para o empreendimento, levando em consideração todas as campanhas realizadas desde 2016.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 708
Mov. 4

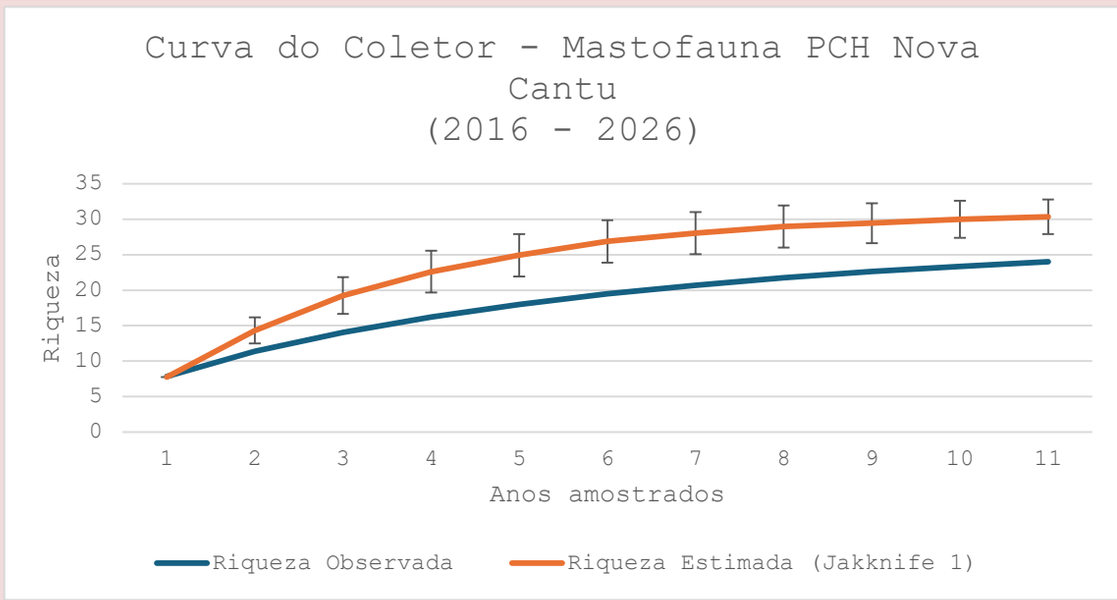


Figura 7-4. Curvas de rarefação de espécies da mastofauna (± DP) e curva de estimativa de riqueza (Jackknife 1 ± DP) durante todo o Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre na área de influência da PCH Cantú 2, entre os anos de 2016 e 2026.

Um gráfico comparativo de abundância e riqueza ao longo dos anos de monitoramento de fauna revela valores elevados nos últimos quatro anos (2022-2026). Em contraste, os anos de 2016 a 2021 apresentaram valores inferiores. Observa-se também um decréscimo na riqueza e abundância entre 2018 e 2020. Especificamente entre 2023 e 2024, há uma redução na riqueza (2023 = 14; 2024 = 12), enquanto a abundância permanece constante, com 49 indivíduos registrados em ambos os anos. O ano de 2025 está representado com os dados referentes às duas campanhas previstas para o ano realizadas, com Riqueza = 9 e Abundância = 70, já para 2026, até o momento foi realizado apenas uma campanha, com Riqueza = 5 e Abundância = 18, expressa riqueza maior que os anos de 2017 até 2021. (Figura 7-5).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 709
Mov. 4

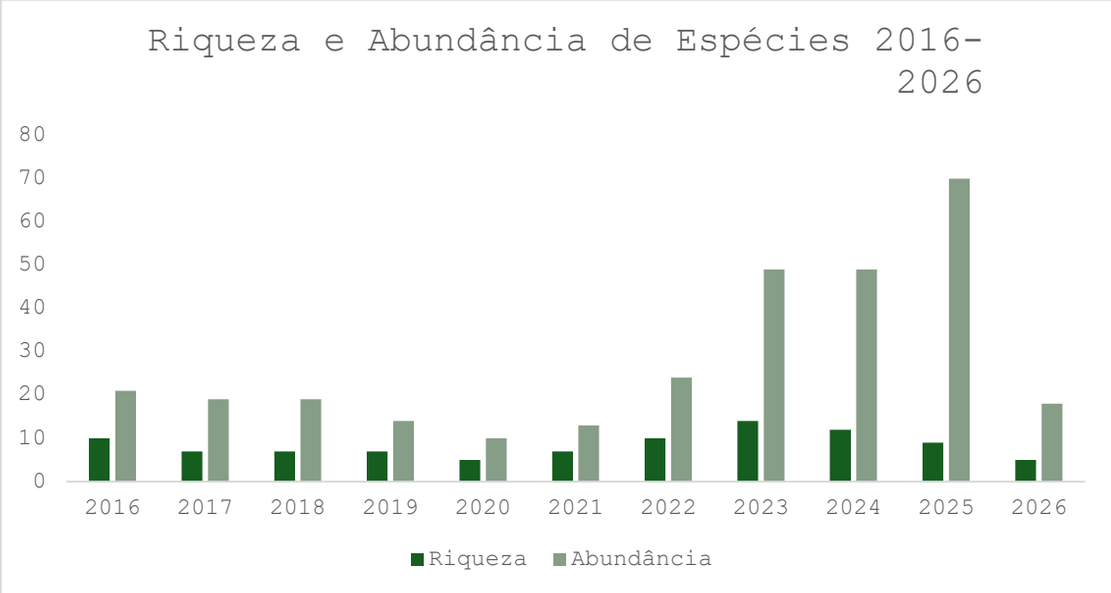


Figura 7-5. Comparação da abundância e riqueza de espécies de mamíferos terrestres nos anos de amostragem na área influência da PHC Cantú entre 2016-2025.

Os anos 2016 e 2024 apresentaram os maiores índices de diversidade (H' = 2,36 e 2,26, respectivamente). Porém, esses anos se diferem entre si, pelo elevado valor do índice de equitabilidade para o ano de 2016 em comparação com o ano de 2024, o que também pode ser observado no gráfico anterior (Quadro 7-1), sendo os valores de abundância e riqueza de 2016 inferiores a 2024. Entre 2018 e 2020 é nítido um decréscimo nos índices de diversidade (2,00 para 1,61) com uma subida nos anos seguintes até 2025, onde o índice teve uma queda acentuada, indo de 2,26 em 2024 para 1,299 em 2025 e 1,542 em 2026. Essa queda pode ser explicada pela alta dominância de espécies como o *Cerdocyon thous* e *Didelphis albiventris* representando mais de 70% dos registros para o ano.

Quadro 7-1. Parâmetros ecológicos de riqueza, abundância e diversidade (índice de Shannon) para mastofauna terrestre registradas de 2016 até 2026 na área de influência da PCH Cantú, Nova Cantú, PR.

Parâmetros Ecológicos	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Riqueza	10	7	7	7	5	7	10	14	12	9	5
Riqueza Acumulada	9	11	12	12	16	19	20	23	23	24	24

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 710
Mov. 4

Parâmetros Ecológicos	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Abundância	21	19	19	14	10	13	24	49	49	32	18
Diversidade (Índice de Shannon - H')	2,367	2,008	2,008	2,024	1,618	2,009	2,275	2,246	2,26	1,299	1,542
Equitabilidade (Índice de Pielou)	1,028	1,032	1,032	1,04	1,006	1,032	0,987	0,875	0,9	0,591	0,958

A análise de similaridade da composição da mastofauna ao longo das campanhas evidencia variações temporais na comunidade de mamíferos registrada, com a formação de dois agrupamentos principais. O primeiro grupo reúne as campanhas de 2016, 2019, 2022, 2023, 2024 e 2025, indicando uma composição de espécies relativamente semelhante entre esses anos. Nesse agrupamento, observa-se maior similaridade entre as campanhas de 2022 e 2023, bem como entre 2024 e 2016, enquanto a campanha de 2019 apresenta afinidade intermediária com esse conjunto. A campanha de 2025 também se associa a esse grupo, embora em um nível de similaridade ligeiramente inferior.

O segundo agrupamento é composto pelas campanhas de 2017, 2018, 2020, 2021 e 2026, demonstrando uma composição distinta daquela observada no primeiro grupo. Entre essas campanhas, destaca-se a elevada similaridade entre 2017 e 2026, sugerindo que ambas apresentaram assembleias de mamíferos bastante semelhantes. A campanha de 2020 apresenta afinidade com esse subgrupo, enquanto 2018 e, principalmente, 2021 mostraram-se mais diferenciadas, agrupando-se apenas em níveis menores de similaridade.

De forma geral, o dendrograma indica que a composição da mastofauna permaneceu relativamente estável entre determinados períodos de monitoramento, porém com oscilações na ocorrência das espécies ao longo dos anos. Essas variações são esperadas em comunidades de mamíferos e podem estar relacionadas a fatores como diferenças no esforço ou na detectabilidade amostral, variações sazonais, disponibilidade de recursos, alterações na cobertura vegetal, dinâmica populacional das espécies e influência de fatores

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 711
Mov. 4

antrópicos sobre a paisagem. Ainda assim, a ausência de campanhas completamente isoladas no dendrograma demonstra que existe um núcleo de espécies recorrentes ao longo da série histórica, sugerindo a manutenção da estrutura básica da comunidade de mastofauna na área de estudo, apesar das variações naturais observadas entre os anos.

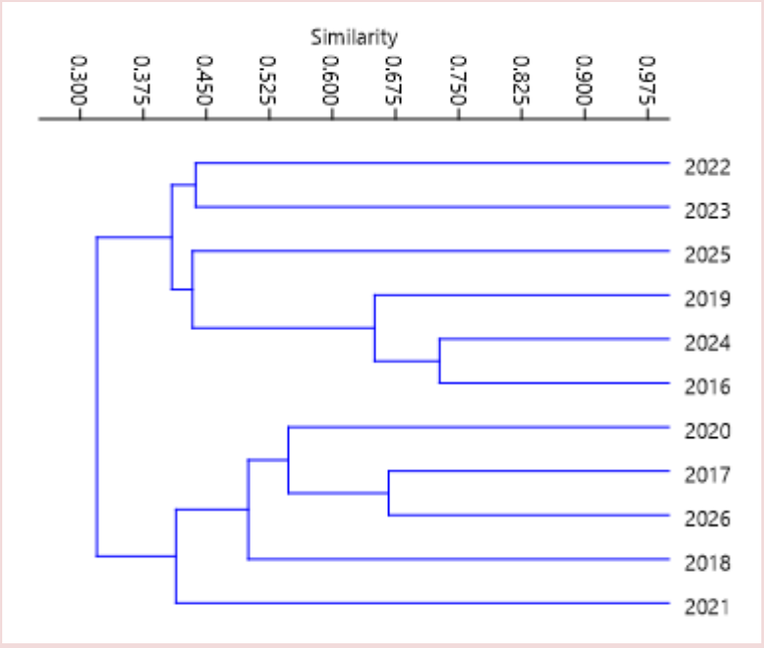


Figura 7-6. Análise de Cluster da similaridade qualitativa (Jaccard) da mastofauna terrestre registrada entre os anos de 2016 e 2026 durante todo o Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre na área de influência da PCH Cantú 2.

O Quadro 7-2 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 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 712
Mov. 4

Quadro 7-2. 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 2026. Nome científico sublinhado indica espécie exclusiva desta campanha.

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 16º	Fase de Operação Campanhas 2022					Fase de Operação Campanhas 2023					Fase de Operação Campanhas 2024					Fase de Operação Campanha 2025					Fase de Operação Campanha 2026				
				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
DIDELPHIMORPHIA																												
Família Didelphidae																												
Didelphis albiventris Lund, 1840	gambá-de-orelha-branca	x	x	3		1	1		2	2	6			4		3			5		7			1			1	
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	2					3	3			1	1	1		

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 713
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 16º	Fase de Operação Campanhas 2022					Fase de Operação Campanhas 2023					Fase de Operação Campanhas 2024					Fase de Operação Campanha 2025					Fase de Operação Campanha 2026				
				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
CARNIVORA																												
Família Canidae																												
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	x	x							10					10	2	3		7	9	17	10			2	2	1	1
Família Felidae																												
Leopardus pardalis (Linnaeus, 1758)	jaguatirica	x	x			1										1	1											
Leopardus wiedii (Schinz, 1821)	gato-maracajá		x							3																		
Leopardus guttulus (Hensel, 1872)	gato-do-mato-pequeno											1										1						
Herpailurus yagouaroundi (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	gato-mourisco									2		1																
Família MUSTELIDAE																												
Lontra longicaudis (Olfers, 1818)	lontra		x					1	2			3																
Galictis cuja (Molina, 1782)	furão	x																										
Eira barbara (Linnaeus, 1758)	Irara																		1	1								
Família PROCYONIDAE																												

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 714
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 16º	Fase de Operação Campanhas 2022					Fase de Operação Campanhas 2023					Fase de Operação Campanhas 2024					Fase de Operação Campanha 2025					Fase de Operação Campanha 2026				
				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
Procyon cancrivorous (Cuvier, 1798)	mão-pelada	x	x													1												
Nasua nasua (Linnaeus, 1766)	quati	x	x						3					1	2					2								
ORDEM ARTIODACTYLA																												
Família CERVIDAE																												
Mazama guazoubira (Fischer, 1814)	veado-catinguei ro	x																										
ORDEM RODENTIA																												
Família SCIURIDAE																												
Guerlinguetus ingrami (Thomas, 1901)	caxingue lê	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		2			1					2			1	2		
Família ECHIMYIDAE																												
Myocastor coypus (Molina, 1782)	ratão-do-banhado							1																				

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 715
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 16º	Fase de Operação Campanhas 2022					Fase de Operação Campanhas 2023					Fase de Operação Campanhas 2024					Fase de Operação Campanha 2025					Fase de Operação Campanha 2026				
				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
Família DASYPROCTIDAE																												
Dasyprocta azarae (Lichtenstein 1823)	cutia											1																
Família CUNICULIDAE																												
Cuniculus paca (Linnaeus, 1758)	paca		x																1									
Família CRICETIDAE																												
Akodon montensis (Thomas, 1913)	Rato-silvestre			1	1	1			2	7	1	1		2	1	7	9				1							
Wilfredomys oenax (Thomas, 1928)	rato-nariz-de-fogo		x																									
Oligoryzomys nigripes (Olfers 1818)	rato-silvestre		x	1	1	1			1	2	4	6		2	8													
Oligoryzomys flavescens (Waterhouse, 1837)	rato-silvestre		x						6								1											
ORDEM LAGOMORPHA																												
Família LEPORIDAE																												
Sylvilagus brasiliensis (Linnaeus, 1758)	tapiti		X	1				1																				
Lepus europaeus Pallas, 1778 exótica	lebre-europeia		X																									4
Total de Espécies		**11**	**16**	**5**	**5**	**3**	**6**	**3**	**5**	**18**	**27**	**11**	**15**	**6**	**5**	**5**	**5**	**0**	**4**	**4**	**4**	**3**	**0**	**2**	**3**	**3**	**2**	**2**
				10					**14**					**12**					**9**					**5**				

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 716
Mov. 4

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 717
Mov. 4

7.3.3 Análise comparativa da Composição de Espécies entre o EIA e na atualidade

O estudo da mastofauna realizado no diagnóstico ambiental anterior baseou-se predominantemente em métodos indiretos e fontes secundárias de informação. Na época, a equipe utilizou observações oportunísticas, registros ocasionais, identificação de vestígios (rastros, fezes, carcaças), consultas a coleções científicas, revisão bibliográfica e entrevistas com moradores locais para estimar a composição da mastofauna da área de influência. Esses procedimentos permitiram a elaboração de uma lista abrangente de espécies potencialmente presentes, totalizando diversas ordens e famílias de mamíferos, incluindo primatas, carnívoros, xenartras, roedores e quirópteros. No entanto, o estudo não contou com técnicas de captura ativa, armadilhas específicas para pequenos mamíferos ou protocolos sistemáticos de amostragem, resultando em um diagnóstico focado na possibilidade de ocorrência, não necessariamente na confirmação das espécies.

Com base nos levantamentos conduzidos entre 2016 e 2026, o presente estudo confirma a ocorrência de 25 espécies de mamíferos não voadores na área do empreendimento. Diferentemente do diagnóstico anterior, todos os registros atuais derivam de métodos diretos e padronizados de amostragem, incluindo armadilhas fotográficas, busca ativa, armadilhas Sherman e Tomahawk para pequenos mamíferos, além de armadilhas de queda (pitfall). Esses métodos permitem detectar tanto espécies de médio e grande porte quanto pequenos roedores e marsupiais de difícil observação, produzindo um conjunto de dados representativo da fauna efetivamente presente.

A comparação entre os dois levantamentos evidencia diferenças metodológicas fundamentais que influenciam diretamente a riqueza registrada. O estudo anterior, baseado majoritariamente em entrevistas, literatura e vestígios, tende a superestimar a composição faunística por incluir espécies historicamente mencionadas, regionalmente conhecidas ou detectadas de forma indireta, mesmo na ausência de comprovação recente. Já o levantamento atual, por empregar protocolos de coleta direcionada, registra apenas espécies realmente presentes no período de amostragem, o que explica a redução no

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 718
Mov. 4

número de táxons listados e a maior precisão taxonômica. É importante destacar que métodos como entrevistas, embora úteis na exploração inicial, apresentam elevado risco de erro de identificação e temporalidade indefinida, enquanto armadilhas, câmeras-trap e pitfall possuem maior capacidade de detecção e confiabilidade.

Conclui-se que a diferença entre os dois levantamentos não representa necessariamente uma redução real da mastofauna local, mas sim a transição de um diagnóstico baseado em potencialidade para um diagnóstico fundamentado em registros confirmados. O estudo atual reflete de forma fidedigna a fauna presente na área, enquanto o estudo anterior oferece um panorama amplo e indicativo, porém limitado por métodos menos precisos. Portanto, a análise comparativa reforça a importância de empregar técnicas padronizadas e complementares para subsidiar decisões ambientais e avaliar de maneira consistente o estado de conservação da mastofauna na região.

7.4 Considerações sobre a Mastofauna Terrestre

Os resultados obtidos durante a primeira campanha de monitoramento de 2026 confirmam a ocorrência de uma comunidade de mamíferos composta predominantemente por espécies generalistas e tolerantes às alterações ambientais, com registro de 18 indivíduos pertencentes a cinco espécies. Embora a riqueza observada nesta campanha represente apenas uma parcela da mastofauna potencial da Floresta Estacional Semidecidual do Paraná, a curva de acumulação de espécies não atingiu a assíntota, indicando que novas campanhas poderão ampliar o conhecimento sobre a composição da comunidade local. Além disso, ao longo de todo o programa de monitoramento foram registradas espécies de elevado interesse ecológico e conservacionista, como Leopardus guttulus, Lontra longicaudis, Cuniculus paca e Tamandua tetradactyla, evidenciando a importância dos remanescentes florestais e dos ambientes ripários para a manutenção da biodiversidade regional.

As análises espaciais demonstraram que a distribuição da mastofauna não é homogênea entre os pontos amostrais, sendo os locais MD02 e ME01 aqueles que

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 719
Mov. 4

apresentaram maior riqueza, abundância e similaridade na composição de espécies. Esse padrão indica que essas áreas oferecem melhores condições de abrigo, alimentação e deslocamento para os mamíferos, enquanto as diferenças observadas nos demais pontos refletem a influência da heterogeneidade ambiental e da disponibilidade de recursos sobre a estrutura da comunidade. Apesar da baixa riqueza registrada em alguns pontos, a ocorrência de espécies pertencentes a diferentes guildas tróficas demonstra que a área de estudo continua desempenhando papel relevante para a conservação da mastofauna.

A avaliação da série histórica evidencia que, desde o início do monitoramento em 2016, foram registradas 25 espécies de mamíferos, correspondendo a mais da metade da mastofauna não voadora conhecida para a Floresta Estacional Semidecidual do Paraná. Os resultados também indicam um incremento na riqueza e na abundância nos últimos anos de monitoramento, especialmente entre 2022 e 2026, ainda que os dados de 2026 representem apenas a primeira campanha anual. Da mesma forma, a tendência de estabilização da curva de acumulação, associada à estimativa de riqueza obtida pelo Jackknife 1, sugere que o empreendimento ainda possui potencial para registrar novas espécies com a continuidade do monitoramento.

Por fim, a análise de similaridade ao longo da série temporal demonstra que, embora existam oscilações naturais na composição da mastofauna entre as campanhas, a comunidade manteve um núcleo de espécies recorrentes durante todo o período avaliado, indicando relativa estabilidade ecológica da área. As variações observadas são compatíveis com mudanças na disponibilidade de recursos, detectabilidade das espécies e dinâmica natural dos ecossistemas, não evidenciando alterações que comprometam a manutenção da comunidade de mamíferos. Dessa forma, os resultados reforçam a importância da continuidade do Programa de Monitoramento de Fauna, tanto para acompanhar a dinâmica das populações quanto para subsidiar ações de conservação das espécies de maior relevância ecológica e daquelas classificadas em categorias de ameaça no estado do Paraná.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 720
Mov. 4

Registros Fotográficos da Mastofauna Terrestre

7.4.1 Registros do 1º semestre de 2026



Foto 7-1. Vista da armadilha modelo Tomahawk instalada no interior do fragmento florestal.



Foto 7-2. Vista de uma armadilha Sherman instalada em ávore na altura do peito.



Foto 7-3. Vista de uma armadilha fotográfica instalada em ponto de fauna.



Foto 7-4. Vista de uma armadilha fotográfica instalada em ponto de fauna.

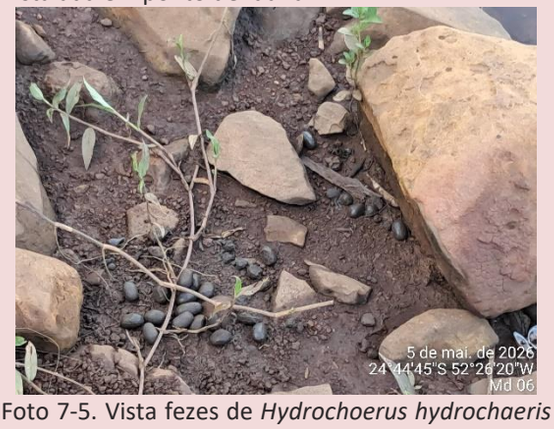


Foto 7-5. Vista fezes de *Hydrochoerus hydrochaeris* (Capivara).



Foto 7-6. Indivíduo de *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) registrado por meio da armadilha fotográfica.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 721
Mov. 4

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 nets*) 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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 722
Mov. 4

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 regional (MIKICH; BÉRNILS, 2004; Decreto nº 7264/2010), nacional (MMA, 2022) e global (IUCN, 2022), e guildas tróficas (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 Maio de 2026 - AuA nº 61581

8.3.1.1 Riqueza Específica e Composição Taxonômica

Durante a primeira campanha de 2026, foram registradas duas espécies de quirópteros de um total de cinco indivíduos capturados, sendo elas: *Desmodus rotundus* (N = 2) e *Sturnira lilium* (N = 3). A primeira espécie é de suma importância no processo de regeneração florestal, dispersando sementes de plantas pioneiras como da família Cecropiaceae e Piperaceae (*Cecropia pachystachya* e *Piper* sp.) (Mikich *et al*., 2015; Oporto *et al*.,2015).

Já a segunda espécie é de interesse médico por ser um dos principais vetores primários envolvidos na transmissão do vírus rábico para seres humanos e outros animais domésticos e silvestres (Gomes, 2024). Uma maior abundância desta segunda espécie já era esperada na área, pelo fato da área apresentar grande quantidade de presas, como animais de criação (gado) e mamíferos silvestres (*Hydrochoerus hydrochaeris*), o que garante recursos para a sobrevivência dessa espécie no local (Gomes e Uieda, 2004; Tomaz e Zortéa, 2008). Por fim, para essa campanha tivemos o aparecimento de *Platyrrhinus lineatus* pela primeira vez em todo o programa de fauna. A espécie também é de suma importância no processe de sucessão florestal, dispersando principalmente sementes do gênero *Ficus* sp. e *Cecropia* sp. (Silvestre et al., 2016). Em outros estudos da Floresta Atlântica estacional semi-decidual, a espécie apresentou altas taxas de capturas em meses mais quentes e úmidos,

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 723
Mov. 4

coincidindo com o processo de frutificação de plantas de sua preferência (Ortêncio-Filho *et al*., 2014).

8.3.1.1 Comparação entre as áreas amostrais (Pontos de Fauna)

Devido a ocorrência das espécies no mesmo ponto de fauna nesta campanha (MD02), não foi possível calcular os índices para os pontos amostrais e nem realizar o agrupamento de espécies em um dendrograma a partir dos índices de similaridade qualitativa de Jaccard, sendo necessária a ocorrência em mais pontos amostrais. Diversos fatores podem estar atrelados aos registros das espécies, como a elevada incidência lunar ocorrida durante os dias de amostragem. 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). A sazonalidade também se trata de outro fator que pode influenciar nas taxas de captura.

No entanto, a unidade amostral que mais apresentou capturas foi a MD02 (Quadro 8-1). Em campanhas anteriores a mesma também evidenciou altas taxas de capturas.

Quadro 8-1. Parâmetros ecológicos de riqueza, abundância e diversidade de quirópteros registrada na área de influência da PCH Cantú, PR, durante a campanha de maio de 2026.

Índices	MD01	MD02	ME01	ME02
Riqueza	0	2	0	0
Abundância	0	5	0	0
Diversidade (H')	0	0.67	0	0

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 724
Mov. 4

8.3.2 Dados Acumulados do Monitoramento na Fase de Operação (2016 a 2026)

A curva de acumulação de espécies apresentada na Figura 8-1 foi construída a partir dos registros de quirópteros obtidos nas sete campanhas de monitoramento realizadas entre os anos de 2016 e 2026 na área de influência da PCH Cantú II. Essa análise teve como finalidade avaliar a suficiência do esforço amostral empregado e estimar a riqueza potencial de espécies para a área de estudo. O gráfico apresenta a riqueza observada (curva azul) e a riqueza estimada pelo estimador não paramétrico Jackknife 1 (curva vermelha), acompanhada dos respectivos desvios padrão, relacionando o número acumulado de campanhas com o incremento na riqueza de espécies registrada.

A curva de riqueza observada apresenta incremento gradual ao longo das campanhas, evidenciando o acréscimo sucessivo de espécies à medida que o esforço amostral aumenta. A partir das campanhas intermediárias, observa-se uma redução na inclinação da curva, indicando uma tendência de estabilização da riqueza registrada. Entretanto, a ausência de uma assíntota demonstra que o inventário ainda não atingiu sua completude, sugerindo a existência de espécies não detectadas durante o período avaliado.

A estimativa de riqueza obtida pelo Jackknife 1 permaneceu superior à riqueza observada durante toda a série histórica, indicando potencial para o registro de novas espécies com a continuidade das campanhas. A diferença entre ambas as curvas é compatível com a presença de espécies de baixa detectabilidade, ocorrência esporádica ou atividade sazonal, características frequentemente observadas em comunidades de morcegos. Os desvios padrão associados ao estimador refletem a variabilidade inerente ao processo de estimativa e demonstram que, embora a riqueza conhecida tenha aumentado progressivamente, ainda existe incerteza quanto ao número total de espécies presentes na área.

De forma geral, os resultados evidenciam que o programa de monitoramento tem sido eficiente na caracterização da quiropterofauna da área de influência do empreendimento, registrando um aumento gradual da riqueza ao longo das campanhas.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 725
Mov. 4

No entanto, como a curva de acumulação ainda não atingiu a estabilização completa e o estimador Jackknife 1 aponta uma riqueza potencial superior à observada, recomenda-se a continuidade do monitoramento, visando ampliar a representatividade do inventário, registrar espécies de ocorrência rara ou sazonal e consolidar o conhecimento sobre a dinâmica temporal da comunidade de quirópteros na área de estudo.

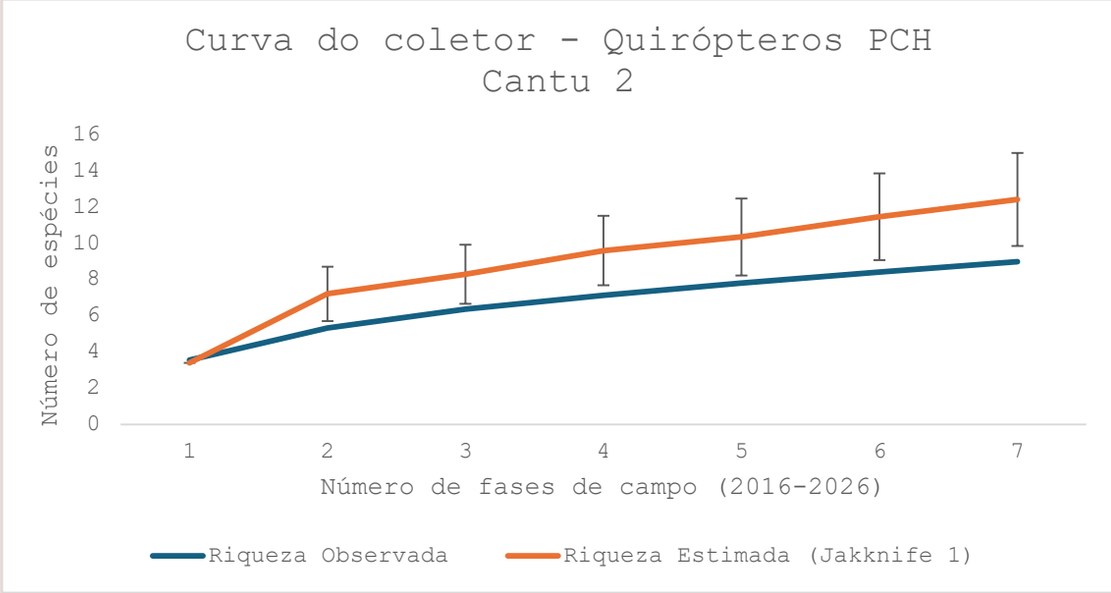


Figura 8-1. Curva de acumulação de espécies, com os anos amostrados indicados no eixo X e o número de espécies expresso no eixo Y.

A análise dos índices ecológicos da quiropterofauna demonstra variações na riqueza, abundância e diversidade de morcegos ao longo das campanhas de monitoramento. O ano de 2016 apresentou a maior riqueza de espécies (cinco espécies) e a maior abundância (36 indivíduos), indicando maior sucesso amostral e uma comunidade mais representativa nesse período. Em 2023, embora tenham sido registrados apenas 14 indivíduos, a riqueza permaneceu elevada (cinco espécies) e foi observado o maior valor do índice de diversidade de Shannon (H' = 1,61), indicando uma distribuição mais equilibrada dos indivíduos entre as espécies registradas e menor predominância de uma única espécie.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 726
Mov. 4

Em contrapartida, as campanhas de 2024 e 2026 apresentaram os menores valores de riqueza (duas espécies) e baixos índices de diversidade (H' = 0,62 e H' = 0,67, respectivamente), sugerindo uma comunidade menos diversa e com maior dominância de poucas espécies. Já os anos de 2022 e 2025 apresentaram valores intermediários de diversidade (H' = 1,43 e H' = 1,15), indicando uma composição relativamente equilibrada, embora com menor riqueza e abundância quando comparados aos anos de maior representatividade.

As oscilações observadas entre as campanhas são esperadas para comunidades de morcegos e podem estar relacionadas a fatores como variações sazonais, disponibilidade de recursos alimentares (frutos, néctar e insetos), condições climáticas durante as amostragens, padrões reprodutivos e migratórios, além de diferenças na atividade das espécies durante os períodos de captura. Dessa forma, as variações registradas não indicam, necessariamente, alterações na qualidade ambiental da área, mas refletem a dinâmica natural da quiropterofauna ao longo do tempo.

De maneira geral, os resultados demonstram que a área continua sendo utilizada por diferentes espécies de morcegos, ainda que com flutuações na abundância e na diversidade entre as campanhas. A continuidade do monitoramento é fundamental para compreender a dinâmica temporal da quiropterofauna, detectar possíveis mudanças na estrutura da comunidade e subsidiar a conservação desse grupo, que desempenha funções ecológicas essenciais, como dispersão de sementes, polinização e controle de insetos. (Quadro 8-2).

Quadro 8-2. Parâmetros ecológicos de riqueza e diversidade (índice de Shannon) para Quirópteros registradas de 2016 até o primeiro semestre de 2026 na área de influência da PCH Cantú, Nova Cantú, PR.

Índices	2016	2022	2023	2024	2025	2026
Riqueza	5	3	5	2	3	2
Abundância	36	3	14	8	5	5
Diversidade (H')	1.11	1.43	1.61	0.62	1.15	0.673

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 727
Mov. 4

O dendrograma de similaridade apresentado na Figura 8-2 foi elaborado com base no índice de similaridade de Jaccard, visando avaliar a variação temporal na composição da quiropterofauna registrada ao longo das campanhas de monitoramento do empreendimento. Os valores de similaridade variam entre 0 e 1, sendo que valores mais próximos de 1 indicam maior compartilhamento de espécies entre os anos avaliados, enquanto valores menores refletem maior diferenciação na composição das assembleias.

A análise evidencia a formação de dois agrupamentos principais. O primeiro reúne os anos de 2022, 2023 e 2024, além da fase de implantação do empreendimento, indicando maior similaridade na composição de espécies entre esses períodos. Destaca-se a elevada afinidade entre 2023 e 2024, que constituem o agrupamento mais semelhante do dendrograma, sugerindo estabilidade na comunidade de morcegos durante esses anos. A campanha de 2022 apresenta composição semelhante a esse conjunto, enquanto a fase de implantação mantém similaridade moderada, indicando que parte das espécies registradas naquele período permaneceu ocorrendo na área ao longo dos anos subsequentes.

O segundo agrupamento é formado pelas campanhas de 2025 e 2026, que apresentaram maior similaridade entre si, porém menor afinidade em relação aos anos anteriores. Essa diferenciação deve ser interpretada com cautela, uma vez que durante a 2 campanha de 2025, não houve o registro de exemplares e 2026 houve apenas a primeira campanha, representando um esforço amostral reduzido quando comparado aos demais períodos avaliados. Além disso, fatores naturais, como variações sazonais, disponibilidade de recursos alimentares, condições climáticas e alterações na atividade das espécies durante as amostragens, também podem influenciar a composição da quiropterofauna registrada.

De maneira geral, os resultados indicam que a comunidade de morcegos apresenta relativa estabilidade temporal, com elevada similaridade entre os anos de monitoramento mais completos e variações pontuais associadas, principalmente, ao menor esforço amostral e às oscilações naturais da comunidade. Dessa forma, a continuidade do programa

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 728
Mov. 4

de monitoramento é fundamental para ampliar a representatividade da série histórica, reduzir possíveis efeitos da sazonalidade e consolidar a compreensão da dinâmica temporal da quiropterofauna na área de influência do empreendimento.

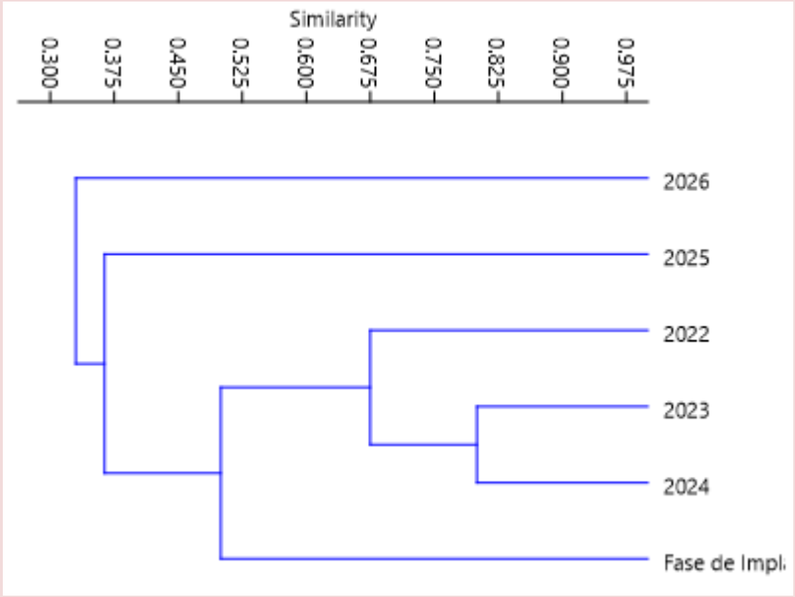


Figura 8-2. Análise de *Cluster* (UPGMA) da avifauna durante todo o Programa de Monitoramento de Fauna na área de influência da PCH Cantú 2, desde a fase de implantação do empreendimento até o primeiro semestre do ano de 2026.

Após a fase de implantação não foram realizados estudos envolvendo a ordem Chiroptera, tampouco dados sobre a abundância foram gerados por meio de amostragens. No entanto, após os primeiros semestres de amostragem foi possível identificar mudanças perante a riqueza e abundância de espécies, em vista que durante a implantação, o empreendimento apresentou cerca de nove espécies e após isso o máximo atingido foi de cinco espécies registradas.

8.3.2.1 Espécies Ameaçadas

Nenhuma das espécies aqui registradas são classificadas como ameaçadas em nível estadual, nacional ou global.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 729
Mov. 4

Quadro 8-3. 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 2026. Nome científico sublinhado indica espécie exclusiva desta campanha.

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação	Fase de Operação camp 1 2022				Fase de Operação camp 2 2022				Fase de Operação camp 1 2023				Fase de Operação camp 2 2023				Fase de Operação camp 1 2024				Fase de Operação camp 2 2024				Fase de Operação Camp 1 2025				Fase de Operação Camp. 1 2026			
		1ª a 15º camp.		MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02
Família Phyllostomidae																																			
Platyrrhinus lineatus (E. Geoffroy, 1810)	morcego																												1						
Artibeus fimbriatus Gray, 1838	morcego	x											1																						
Artibeus lituratus (Olfers, 1818)	morcego	x		1														2		3			3						3						
Carollia perspicillatta	morcego	x						1					3				1		1						1										

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 730
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação	Fase de Operação camp 1 2022				Fase de Operação camp 2 2022				Fase de Operação camp 1 2023				Fase de Operação camp 2 2023				Fase de Operação camp 1 2024				Fase de Operação camp 2 2024				Fase de Operação Camp 1 2025				Fase de Operação Camp. 1 2026			
			1ª a 15º camp.	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02
(Linnaeus, 1758)																																			
Sturnira lilium (E. Geoffroy, 1810)	morcego	x											2									1	1										3		
Desmodus rotundus (E. Geoffroy, 1810)	morcego-vampiro	x							1				2												3			1					2		
Família Vespertilionidae																																			
Myotis nigricans (Schinz, 1821)	morcego	x																																	
Lasiurus blossevillii (Les. & Garnot, 1826	morcego	x																																	

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 731
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação	Fase de Operação camp 1 2022				Fase de Operação camp 2 2022				Fase de Operação camp 1 2023				Fase de Operação camp 2 2023				Fase de Operação camp 1 2024				Fase de Operação camp 2 2024				Fase de Operação Camp 1 2025				Fase de Operação Camp. 1 2026			
			1ª a 15º camp.	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02
Família Molossidae																																			
Molossops sp.	morcego	x																																	
Total de Espécies		**8**		**1**				**1**	**1**				**4**				**1**	**1**	**1**	**1**		**1**	**2**		**2**			**1**	**4**				**5**		
				1				**2**				**4**				**2**				**2**				**2**				**3**				**2**			

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 732
Mov. 4

8.3.3 Análise comparativa da Composição de Espécies entre o EIA e na atualidada

Para comparar as fases de EIA com as fases de implantação e de operação, foram utilizadas apenas as espécies de quirópteros com ocorrência comprovada *in situ* para os registros durante o EIA.

Quando comparamos as fases de EIA com as fases de implantação e de Operação, entre as 14 espécies de quiropteras consideradas para todas as fases do empreendimento, 12 foram registradas no EIA (sendo 9 registrada exclusivamente no EIA), 6 espécies foram registradas durante a fase de implantação (sendo 3 espécies exclusivas), e 4 foram registradas na fase de operação (sendo 1 espécie exclusiva).

Quadro 8-4. Riqueza de espécies de aves registrada ao longo das fases do empreendimento EIA, Fase de Implantação e Fase de Operação da PCH Cantu2, PR.

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Implantação	Fase de Operação
ORDEM CHIROPTERA				
Família Phyllostomidae				
***Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810)**	morcego			1
***Artibeus fimbriatus* Gray, 1838**	morcego		1	
***Anoura caudifer* (Saint-Hilaire, 1818)**	morcego	1		
***Carollia perspicilatta* (Linnaeus, 1758)**	morcego	1	1	1
***Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810)**	morcego	1	1	1
***Pygoderma bilabiatum* (Wagner, 1843)**	morcego	1		
***Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810)**	morcego	1	1	1
Família Vespertilionidae				
***Myotis* sp.**	morcego	1		
***Myotis nigricans* (Schinz, 1821)**			1	
Eptesicus sp.	morcego	1		
***Lasiurus borealis* (Muller, 1776)**	morcego	1		
***Lasiurus blossevillii* (Les. & Garnot, 1826**			1	
***Histiotus velatus* (I. Geoffroy, 1824)**	morcego	1		
Família Molossidae				

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 733
Mov. 4

Nome Científico	Nome Popular	EIA	Fase de Implantação	Fase de Operação
Molossus sp.	morcego	1		
***Eumops* sp.**	morcego	1		
***Promops nasutus* (Spix, 1823)**	morcego	1		

8.4 Considerações sobre a Mastofauna Voadora (Quirópteros)

A espécies de morcegos aqui encontradas são abundantes em outros estudos na Floresta Atlântica (inclusive em outras fitofisionomis). Porém, não se descarta a importância dessas perante ao processo de dispersão de sementes e regeneração das áreas impactadas, em vista que a maioria das espécies vegetais dispersadas por esses animais são pioneiras e essenciais no processo de sucessão florestal (Oporto et al., 2015; MiIkich et al., 2015).

O aparecimento de mais uma espécie de morcego para todo o programa de fauna demonstra a importância da continuidade dos estudos, em vista da sazonalidade bem definida para o grupo dos Quirópteros da Floresta estacional Semidecidual.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 734
Mov. 4

8.5 Registros Fotográficos da Mastofauna Voadora (Quirópteros)

8.5.1 Registros do 1º Semestre de 2026



Foto 8-1. Vista de retirada de morcego em rede de neblina (*mist nets*) instalada em ponto de fauna.



Foto 8-2. Rede de neblina instalada e aberta durante a noite em um ponto de fauna.

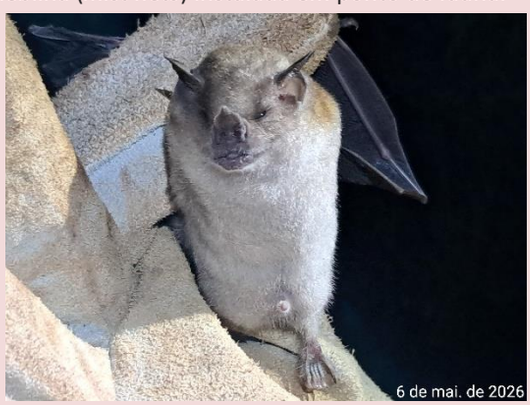


Foto 8-3. Vista do morcego *Sturnira lilium* capturado em Ponto de Fauna.



Foto 8-4. Vista do morcego hematófago *Desmodus rotundus* capturado em Ponto de Fauna.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 735
Mov. 4

9 ENTOMOFAUNA

9.1 Introdução

A intensificação das atividades antrópicas tem promovido profundas alterações nos ecossistemas naturais, resultando na simplificação de habitats, fragmentação da vegetação e redução da biodiversidade, processos que comprometem a manutenção das comunidades biológicas e aumentam o risco de extinções locais (Newbold et al., 2015; Solar et al., 2016). Nesse contexto, o monitoramento da fauna constitui uma das principais ferramentas para avaliar a integridade ambiental, permitindo detectar alterações na composição, riqueza e abundância das espécies ao longo do tempo (Parr et al., 2017; Fernandes; Souza, 2018).

Os insetos representam o grupo mais diverso do Reino Animal e desempenham funções ecológicas fundamentais, como polinização, decomposição da matéria orgânica, ciclagem de nutrientes, controle biológico e manutenção das cadeias tróficas. Em razão de sua elevada diversidade, ampla distribuição, rápida resposta às alterações ambientais e facilidade de amostragem, diversos grupos de insetos são amplamente empregados como bioindicadores em estudos de monitoramento ambiental (Lockwood et al., 1996; Parr et al., 2017). Entre eles, destacam-se os Hymenoptera, especialmente abelhas, formigas e vespas, considerados excelentes indicadores da qualidade ambiental e da conservação dos ecossistemas (Silvestre; Brandão, 2001; Baccaro et al., 2015).

As abelhas exercem papel essencial na polinização de plantas nativas e cultivadas, contribuindo para a manutenção da diversidade vegetal, do fluxo gênico e da produtividade agrícola. Entretanto, suas populações vêm sofrendo declínio em diferentes regiões do mundo em decorrência do desmatamento, da fragmentação dos habitats, da introdução de espécies exóticas e da intensificação das atividades agropecuárias (Kevan; Phillips, 2001; Kremen et al., 2002; Steffan-Dewenter et al., 2006). Essas alterações podem comprometer

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 736
Mov. 4

tanto a produção agrícola quanto a regeneração natural dos ecossistemas, afetando inúmeras espécies vegetais e animais associadas (Pinheiro-Machado; Silveira, 2006).

As formigas, por sua vez, apresentam ampla distribuição geográfica, elevada abundância local e ocupam diferentes níveis tróficos, respondendo rapidamente às alterações na estrutura da vegetação, na serapilheira e nas condições do solo. Essas características tornam esse grupo um dos mais utilizados em programas de monitoramento ambiental, permitindo inferências sobre o grau de conservação dos ambientes, processos de regeneração florestal e impactos decorrentes da ação humana (Loureiro; Queiroz, 1990; Silva; Loeck, 1999; Lutinski; Garcia, 2005; Pacheco et al., 2013; Solar et al., 2016; Laste et al., 2019). Parâmetros como riqueza, frequência de ocorrência e composição das assembleias permitem comparar diferentes ambientes e acompanhar sua evolução ao longo do tempo (Silvestre et al., 2003; Parr et al., 2017).

As vespas (Hymenoptera), especialmente as espécies sociais e solitárias das famílias Vespidae, Pompilidae, Crabronidae e Sphecidae, desempenham funções ecológicas essenciais nos ecossistemas naturais, atuando como predadoras, parasitoides, polinizadoras ocasionais e reguladoras de populações de outros artrópodes. Em razão da diversidade de nichos ecológicos ocupados, da estreita relação com a estrutura da vegetação, da disponibilidade de locais para nidificação e da oferta de recursos alimentares, esses insetos respondem rapidamente às modificações ambientais provocadas pela fragmentação florestal, alterações na cobertura vegetal e mudanças no uso do solo (Lockwood et al., 1996; Parr et al., 2017).

Essas características tornam as vespas excelentes bioindicadoras da qualidade ambiental, permitindo detectar alterações na composição das comunidades antes que mudanças mais amplas sejam observadas em outros grupos da fauna. Em programas de monitoramento ambiental associados a empreendimentos hidrelétricos, a riqueza e a composição das assembleias de vespas fornecem informações relevantes sobre o estado de conservação dos remanescentes florestais, a conectividade entre habitats e os processos

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 737
Mov. 4

de recuperação ambiental. Os Hymenoptera constituem um dos grupos mais promissores para o biomonitoramento devido à elevada sensibilidade às perturbações ecológicas, à diversidade funcional e à capacidade de refletir alterações na qualidade dos ecossistemas (Chowdhury et al., 2023).

As borboletas (Lepidoptera) constituem um dos grupos de insetos mais utilizados em programas de biomonitoramento por apresentarem estreita associação com as plantas hospedeiras, elevada especificidade ecológica e grande sensibilidade às alterações microclimáticas e estruturais dos ambientes (Brown JR.; Freitas, 2000). A fragmentação florestal, a redução da cobertura vegetal, as mudanças na composição florística e a degradação dos habitats refletem rapidamente sobre a riqueza, abundância e composição das comunidades de borboletas, tornando esse grupo um eficiente indicador da integridade ecológica dos ecossistemas (Uehara-Prado et al., 2007).

Em remanescentes da Mata Atlântica, o monitoramento de borboletas permite avaliar processos de sucessão ecológica, conectividade entre fragmentos e respostas da biodiversidade às ações de manejo e conservação. Além disso, a facilidade de amostragem, a estabilidade taxonômica e o amplo conhecimento ecológico disponível favorecem sua utilização em programas de monitoramento de longo prazo. As borboletas figuram entre os bioindicadores mais robustos para avaliar gradientes de conservação, qualidade ambiental e efeitos de perturbações antrópicas em ecossistemas florestais (Chowdhury et al., 2023).

Embora as pequenas centrais hidrelétricas representem uma importante alternativa para a geração de energia a partir de fontes renováveis, sua implantação e operação podem provocar alterações na dinâmica dos ecossistemas terrestres, especialmente em decorrência da supressão vegetal, modificações na paisagem, formação do reservatório e mudanças na conectividade dos habitats (Meireles, 2008; Barbosa Filho, 2013). Assim, o monitoramento contínuo da entomofauna constitui importante instrumento para avaliar possíveis respostas da biodiversidade às alterações ambientais decorrentes do

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 738
Mov. 4

empreendimento e subsidiar ações voltadas à conservação dos remanescentes florestais e à gestão ambiental da área de influência.

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo inventariar e monitorar a entomofauna, com ênfase na Ordem Hymenoptera, na área de influência da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Cantu 2, localizada no rio Cantu, entre os municípios de Nova Cantu, Roncador, Laranjal e Palmital, estado do Paraná.

9.2 Método

Para a primeira campanha do ano de 2026, 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 Cantú 2. 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).

Com vistas à continuidade do monitoramento da entomofauna na AID da PCH Cantu 2, uma amostragem realizada no mês de maio de 2026 utilizou três métodos: armadilhas de cheiro, rede entomológica e busca ativa. Um profissional (Entomólogo) com experiência em serviços semelhantes foi o responsável técnico pela campanha de monitoramento a campo, pela identificação dos espécimes e pela tabulação e análise dos dados e pela confecção deste relatório.

9.2.1 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. 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

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 739
Mov. 4

de amostragem, permanecendo armadas durante dois dias. Foram utilizadas cinco armadilhas (Foto 9-1) em cada um dos dois pontos de amostragem, totalizando 480 horas de esforço amostral.





Foto 9-1. Isca de cheiro utilizada na amostragem na AID da PCH Cantu 2.

9.2.2 Entomológica Modelo "Van Someren-Rydon"

Esta rede entomológica tem forma cilíndrica com abertura na base em forma de cone (Foto 9-2). 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.

Para a presente campanha 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.

Na campanha realizada em maio de 2026 o mesmo esforço amostral foi repetido (Foto 9-2).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 740
Mov. 4



Foto 9-2. Rede entomológica utilizada na amostragem na AID da PCH Cantu 2.

9.2.3 Busca ativa

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.

Na campanha realizada em maio de 2026, os espécimes que puderam ser capturados foram sacrificados em mantidos em àlccol 70%. Adicionalmente, foi utilizada câmera fotográfica (Foto 9-3) para registrar a ocorrência de insetos que não puderam ser capturados.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 741
Mov. 4



Foto 9-3. Insetos fotografado na busca ativa na amostragem na AID da PCH Cantu 2..

9.3 Análise de Dados da Entomofauna

A nomenclatura e arranjo taxonômico das famílias e ordens taxonômicas da amastra realizada em 2026 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).

Na amostra realizada no mês de maio de 2026 os exemplares amostrados foram acondicionados e transferidos para frascos contendo álcool a 70%. Em laboratório (Foto 9-4), foram triados e montados para posteriormente, serem identificados sob microscópico estereoscópico binocular. As formigas foram identificadas de acordo com as chaves propostas por utilizando-se as chaves propostas por Gonçalves (1961), Kempf (1964), Kempf (1965), Watkins (1976), Della Lucia (1993), Lattke (1995), Taber (1998), Longino (2003), Longino e Fernández (2007) e Wild (2007). A identificação dos demais himenópteros amostrados foi realizada comparando o material com os exemplares da coleção de entomológica da Universidade Comunitária Regional de Chapecó, onde também os exemplares amostrados foram depositados.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 742
Mov. 4



Foto 9-4. Triagem e identificação da entomofauna na área de influência direta (AID) da PCH Cantu 2.

Após a execução do levantamento de dados a campo teve início a fase de tabulação e tratamento dos dados obtidos em escritório analisando os seguintes parâmetros:

A riqueza de formigas foi definida como o número de espécies que ocorreram em cada uma das unidades amostrais. A abundância foi definida com base na frequência relativa (número de registros de uma dada espécie em cada armadilha) e não com base no número de indivíduos (Tavares et al., 2008). O número de registros minimiza o efeito dos hábitos de forrageamento e do tamanho das colônias e é mais apropriado para estudos de comunidades de formigas (Romero; Jaffe, 1989).

A avaliação da diversidade (riqueza e abundância) foi realizada através do Índice de diversidade de Shannon-Weaver, cuja fórmula é H’ = Σpi (loge pi). Esta análise foi obtida através do software PAST (Hammer; Harper; Ryan, 2001). Tal índice permite estimar a diversidade de espécies local.

As espécies amostradas foram caracterizadas segundo os parâmetros da frequência, constância e dominância. A frequência de cada espécie foi definida pela frequência relativa nas amostras, ou seja, a frequência da espécie dividida pela soma das frequências. Já para a classificação da constância, os taxons foram separados em categoria, sendo consideradas: constantes, quando presentes em mais de 50% das coletas; acessórias, quando presentes em 25 – 50% das coletas; acidentais, quando presentes em menos de 25% das coletas. A

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 743
Mov. 4

dominância dos táxons encontrados na área de estudo foi determinada através do limite de dominância considerando “dominantes” as espécies com frequência relativa superior a 0,1 (10%) (Novotný; Basset, 2000).

A equitabilidade representa a participação de cada táxon na comunidade e foi estimada pelo índice de Pielou (Magurran, 1988), cuja fórmula é J´= H’/Hmáx, onde Hmáx = loge(S). Esta análise também foi obtida através do software PAST (Hammer; Harper; Ryan, 2001).

Para avaliar a suficiência amostral (táxons em função do espaço amostral), foi construída uma curva de acumulação, onde o número de amostras é representado na abscissa e o número de gêneros no eixo das ordenadas. Também foi obtida uma estimativa de riquezas para cada estação e para cada ponto amostrado e comparadas com as respectivas riquezas observada. Para tal, foi utilizado o estimador Chao 1 e as estimativas foram geradas com o programa PAST. O estimador usa essencialmente informações sobre as espécies que ocorrem em uma amostra (unicatas) e aquelas que ocorrem em duas amostras (duplicatas) (Chao, 1987).

Para comparar a riqueza em cada evento amostral de cada ponto amostrado, foi utilizada uma análise de rarefação baseada no número de ocorrências (Gotelli; Colwell, 2001). Essas análises foram obtidas utilizando-se o programa EcoSim 7 (Gotelli; Entsminger, 2001), que permite comparações de riqueza entre assembleias que diferem quanto à ocorrência de espécies (Melo et al., 2003).

9.4 Resultados e Discussão para Entomofauna

9.4.1 Dados da Campanha de Maio de 2026 - AuA nº 61581

Ao todo, na amostra realizada no mês de maio de 2026, foram registradas 124 ocorrências de insetos, correspondendo a 48 táxons. Foram identificadas nove espécies de Diptera, duas de Coleoptera, 12 espécies de formigas, oito espécies de vespas, sete espécie

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 744
Mov. 4

de abelhas e 10 espécies de borboletas. A maior riqueza foi amostrada no ponto 1 (S = 34), seguida do Ponto 2 (S = 30)((Quadro 9-4).

Quadro 9-1. Riqueza e abundância de insetos amostrados na área de influência direta da PCH Cantu 2.

Táxon	Ponto 1	Ponto 2	Total (Amostra 1)
Diptera			
Calliphoridae			
Chrysomya sp. 1	3	1	4
Chrysomya sp. 2	1	0	1
Culicidae			
Culex quinquefasciatus (Say, 1823)	1	2	3
Culex sp. 1	1	0	1
Muscidae			
Graphomya sp.	2	0	2
Musca sp. 1	2	0	2
Musca sp. 2	0	6	6
Musca sp. 3	3	0	3
Musca sp. 4	0	1	1
Coleoptera			
Cerambicidae sp.	1	0	1
Coccinellidae sp.	2	9	11
Hymenoptera: Formicidae			
Subfamília Dolichoderinae			
Linepithema gallardoi (Brèthes, 1914)	3	0	3
Subfamília Ectatomminae			
Ectatomma edentatum Roger, 1863	3	1	4
Subfamília Formicinae			
Camponotus atriceps Smith, 1858	3	1	4
Camponotus crassus Mayr, 1863	1	2	3

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 745
Mov. 4

Camponotus sericeiventris (G.-M., 1838)	0	1	1
Camponotus sp. 1	1	0	1
Nylanderia fulva (Mayr, 1862)	1	1	2
Subfamília Myrmicinae			
Pheidole aberrans Mayr, 1868	0	3	3
Pheidole dyctiota Kempf, 1972	10	10	20
Pheidole pubiventris Mayr, 1887	1	0	1
Solenopsis stricta Emery, 1896	4	3	7
Subfamília Pseudomyrmecinae			
Pseudomyrmex gracilis (Fabricius, 1804)	1	0	1
Vespoidea			
Agelaia sp.	0	2	2
Campoctonus sp.	2	0	2
Cotesia sp. 1	0	1	1
Cotesia sp. 2	1	0	1
Flacopimpla sp.	1	1	2
Polistes sp.	2	0	2
Polybia sp. 1	0	1	1
Synoeca cyanea (Fabricius, 1775)	0	1	1
Apoidea			
Apis mellifera (Linnaeus, 1758)	1	1	2
Bombus sp.	0	1	1
Euglossa sp.	2	0	2
Melipona sp. 1	0	1	1
Melipona sp. 2	1	0	1
Ceratina sp. 1	2	1	3
Psaenythia sp.	0	1	1
Lepidoptera			

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 746
Mov. 4

Adelpha abia (Hewitson, 1850)	1	0	1
Agraulis vanillae maculosa (Stichel, 1907)	1	0	1
Anartia amathea roeselia (Eschscholtz, 1821)	1	1	2
Carminda paeon (Godart, 1824)	0	1	1
Diaethria clymena meridionalis (Bates, 1864)	2	1	3
Morpho aega (Hübner, 1819)	2	1	3
Eryphanis reevesii (Doubleday, 1849)	0	1	1
Euptoieta hegesia (Cramer, 1779)	1	0	1
Pedaliodes sp.	0	1	1
Tegosa claudina (Eschscholtz, 1821)	1	1	2
Riqueza de Diptera	**7**	**4**	**9**
Riqueza de Coleoptera	**2**	**1**	**2**
Riqueza de Hymenoptera Formicidae	**10**	**8**	**12**
Riqueza de Hymenoptera Vespoidea	**4**	**5**	**8**
Riqueza de Hymenoptera Apoidea	**4**	**5**	**7**
Riqueza de Lepideptera	**7**	**7**	**10**

As armadilhas de cheiro resultaram na maior riqueza (S = 35), seguido da busca ativa (S = 11) e rede entomológica (S = 6) (Quadro 9-5).

Quadro 9-2. Riqueza e abundância insetos amostradas com três métodos na área de influência direta da PCH Cantu 2.

Táxon	Iscas de cheiro	Rede entomológica	Busca ativa
Diptera			
Calliphoridae			
Chrysomya sp. 1	4	0	0
Chrysomya sp. 2	1	0	0
Culicidae			
Culex quinquefasciatus (Say, 1823)	3	0	0

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 747
Mov. 4

Culex sp. 1	1	0	0
Muscidae			
Graphomya sp.	2	0	0
Musca sp. 1	2	0	0
Musca sp. 2	4	2	0
Musca sp. 3	1	2	0
Musca sp. 4	1	0	0
Coleoptera			
Cerambicidae	1	0	0
Coccinellidae sp.	10	1	0
Hymenoptera Formicidae			
Subfamília Dolichoderinae			
Linepithema gallardoi (Brèthes, 1914)	3	0	0
Subfamília Ectatomminae			
Ectatomma edentatum Roger, 1863	4	0	0
Subfamília Formicinae			
Camponotus atriceps Smith, 1858	4	0	0
Camponotus crassus Mayr, 1863	3	0	0
Camponotus sericeiventris (G.M., 1838)	1	0	0
Camponotus sp. 1	1	0	0
Nylanderia fulva (Mayr, 1862)	2	0	0
Subfamília Myrmicinae			
Pheidole aberrans Mayr, 1868	3	0	0
Pheidole dyctiota Kempf, 1972	20	0	0
Pheidole pubiventris Mayr, 1887	1	0	0
Solenopsis stricta Emery, 1896	7	0	0
Subfamília Pseudomyrmecinae			
Pseudomyrmex gracilis (Fabricius, 1804)	0	1	0

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 748
Mov. 4

Vespoidea			
Agelaia sp.	2	0	0
Campoctonus sp.	1	1	0
Cotesia sp. 1	1	0	0
Cotesia sp. 2	1	0	0
Flacopimpla sp.	2	0	0
Polistes sp.	2	0	0
Polybia sp. 1	1	0	0
Synoeca cyanea (Fabricius, 1775)	0	0	1
Apoidea			
Apis mellifera (Linnaeus, 1758)	0	2	0
Ceratina sp. 1	3	0	0
Ceratina sp. 2	0	0	0
Bombus sp.	1	0	0
Euglossa sp	2	0	0
Melipona sp. 1	1	0	0
Melipona sp. 2	1	0	0
Psaenythia sp.	1	0	0
Lepidoptera			
Adelpha abia (Hewitson, 1850)	0	0	1
Agraulis vanillae maculosa (Stichel, 1907)	0	0	1
Anartia amathea roeselia (Eschscholtz, 1821)	0	0	2
Carminda paeon (Godart, 1824)	0	0	1
Eryphanis reevesii (Doubleday, 1849)	0	0	1
Euptoieta hegesia (Cramer, 1779)	0	0	1
Diaethria clymena meridionalis (Bates, 1864)	0	0	3
Morpho aega (Hübner, 1819)	0	0	3

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 749
Mov. 4

Pedaliodes sp.	0	0	1
Tegosa claudina (Eschscholtz, 1821)	0	0	2

Quanto à constância nas amostras, *Coccinellidae* sp. e *Pheidole dyctiota* Kempf, 1972 foram constantes na amostra de maio de 2026. *Musca* sp. 2 e *Solenopsis stricta* Emery, 1896 foram acessórias enquanto todas as demais foram classificadas como acidentais. Quanto à dominância, apenas *Pheidole dyctiota* Kempf, 1972 foi classificada como dominante. Todas as demais foram classificadas como não dominantes (Quadro 9-6).

Quadro 9-3. Frequência, constância e dominância da entomofauna amostrada na área de influência direta da PCH Cantu 2.

Táxon	Freq.	Constância	Dominância
Diptera			
Calliphoridae			
***Chrysomya* sp. 1**	3,23	Acidental	Não dominante
***Chrysomya* sp. 2**	0,81	Acidental	Não dominante
Culicidae			
***Culex quinquefasciatus* (Say, 1823)**	2,42	Acidental	Não dominante
***Culex* sp. 1**	0,81	Acidental	Não dominante
Muscidae			
***Graphomya* sp.**	1,61	Acidental	Não dominante
***Musca* sp. 1**	1,61	Acidental	Não dominante
***Musca* sp. 2**	4,84	Acessória	Não dominante
***Musca* sp. 3**	2,42	Acidental	Não dominante
***Musca* sp. 4**	0,81	Acidental	Não dominante
Coleoptera			
Cerambicidae sp.	0,81	Acidental	Não dominante
Coccinellidae sp.	8,87	Constante	Não dominante
Hymenoptera: Formicidae			

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 750
Mov. 4

Subfamília Dolichoderinae			
***Linepithema gallardoi* (Brèthes, 1914)**	2,42	Acidental	Não dominante
Subfamília Ectatomminae			
***Ectatomma edentatum* Roger, 1863**	3,23	Acidental	Não dominante
Subfamília Formicinae			
***Camponotus atriceps* Smith, 1858**	3,23	Acidental	Não dominante
***Camponotus crassus* Mayr, 1863**	2,42	Acidental	Não dominante
***Camponotus sericeiventris* (G.-M., 1838)**	0,81	Acidental	Não dominante
***Camponotus* sp. 1**	0,81	Acidental	Não dominante
***Nylanderia fulva* (Mayr, 1862)**	1,61	Acidental	Não dominante
Subfamília Myrmicinae			
***Pheidole aberrans* Mayr, 1868**	2,42	Acidental	Não dominante
***Pheidole dyctiota* Kempf, 1972**	16,13	Constante	Dominante
***Pheidole pubiventris* Mayr, 1887**	0,81	Acidental	Não dominante
Solenopsis stricta Emery, 1896	5,65	Acessória	Não dominante
Subfamília Pseudomyrmecinae			
***Pseudomyrmex gracilis* (Fabricius, 1804)**	0,81	Acidental	Não dominante
Vespoidea			
***Agelaia* sp.**	1,61	Acidental	Não dominante
***Campoctonus* sp.**	1,61	Acidental	Não dominante
***Cotesia* sp. 1**	0,81	Acidental	Não dominante
***Cotesia* sp. 2**	0,81	Acidental	Não dominante
***Flacopimpla* sp.**	1,61	Acidental	Não dominante
***Polistes* sp.**	1,61	Acidental	Não dominante
***Polybia* sp. 1**	0,81	Acidental	Não dominante
***Synoeca cyanea* (Fabricius, 1775)**	0,81	Acidental	Não dominante
Apoidea			
***Apis mellifera* (Linnaeus, 1758)**	1,61	Acidental	Não dominante

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 751
Mov. 4

***Bombus* sp.**	0,81	Acidental	Não dominante
***Euglossa* sp.**	1,61	Acidental	Não dominante
***Melipona* sp. 1**	0,81	Acidental	Não dominante
***Melipona* sp. 2**	0,81	Acidental	Não dominante
***Ceratina* sp. 1**	2,42	Acidental	Não dominante
***Psaenythia* sp.**	0,81	Acidental	Não dominante
Lepidoptera			
***Adelpha abia* (Hewitson, 1850)**	0,81	Acidental	Não dominante
***Agraulis vanillae maculosa* (Stichel, 1907)**	0,81	Acidental	Não dominante
***Anartia amathea roeselia* (Eschscholtz, 1821)**	1,61	Acidental	Não dominante
***Carminda paeon* (Godart, 1824)**	0,81	Acidental	Não dominante
***Diaethria clymena meridionalis* (Bates, 1864)**	2,42	Acidental	Não dominante
***Morpho aega* (Hübner, 1819)**	2,42	Acidental	Não dominante
***Eryphanis reevesii* (Doubleday, 1849)**	0,81	Acidental	Não dominante
***Euptoieta hegesia* (Cramer, 1779)**	0,81	Acidental	Não dominante
***Pedaliodes* sp.**	0,81	Acidental	Não dominante
***Tegosa claudina* (Eschscholtz, 1821)**	1,61	Acidental	Não dominante

A diversidade de Diptera registrada durante esta campanha evidencia a elevada importância ecológica desse grupo nos remanescentes florestais da área de influência da PCH Cantu 2. As diferentes famílias de dípteros ocupam variados nichos ecológicos, atuando como polinizadores, decompositores, predadores, parasitoides e componentes fundamentais das cadeias alimentares terrestres e aquáticas. Essa ampla diversidade funcional faz com que o grupo responda rapidamente às alterações na disponibilidade de matéria orgânica, umidade, estrutura da vegetação e qualidade dos ambientes, sendo reconhecido como importante bioindicador de integridade ecológica (Marinoni; Couri; Grazia, 2019).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 752
Mov. 4

Em ambientes de Mata Atlântica, a manutenção de elevada riqueza de Diptera está frequentemente associada à heterogeneidade ambiental, à presença de micro-habitats e ao bom estado de conservação dos remanescentes florestais. Assim, a ocorrência de diferentes famílias ao longo das áreas monitoradas reforça a importância da manutenção da vegetação ciliar e dos fragmentos florestais presentes na área de influência do empreendimento, que oferecem recursos essenciais para o desenvolvimento das diferentes fases do ciclo de vida desses insetos (Marinoni; Couri; Grazia, 2019; Chowdhury et al., 2023; Marshall, 2023).

A riqueza da subfamília Mymicinae predomina nas amostras da mirmecofauna Paranaense, Catarinense e Gaúcha (Ulysséa et al., 2011; Fleck; Cantarelli; Granzotto, 2015; Lutinski et al., 2017; Rizzotto et al., 2019). Formigas Myrmecíneas exercem uma variedade de funções ecossistêmicas, ocupam diferentes nichos, colonizam diferentes estratos desde o subsolo, serrapilheira até o topo do dossel e algumas espécies estabelecem relações com fungos, plantas e até mesmo outras formigas (Fernández, 2003; Baccaro et al., 2015). Enquanto formigas *Acromyrmex* (cortadeiras) se alimentam de fungos cultivados sobre folhas frescas, Pheidole e Solenopsis se caracterizam como generalistas (Baccaro et al., 2015).

Formigas dos gêneros Pheidole e *Solenopsis* são conhecidas como dominantes onívoras de solo. A grande diversidade neotropical de espécies destes gêneros faz com que seja comum o registro de dezenas de espécies em estudos localizados. A ampla distribuição geográfica e a habilidade de dispersão fazem com que algumas dessas espécies se tornem localmente abundantes. Silvestre et al. (2003) relatam a nidificação no solo, formação de grandes colônias, indivíduos pequenos, monomórficos ou dimórficos, comportamento generalista e agressivo e uma forte associação com ambientes perturbados. Esta condição de impacto ambiental se observa na prática já que a AID é formada por um mosaico de ambientes ocupados pela agricultura e pecuária, restando apenas pequenos

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 753
Mov. 4

remanescentes de fragmentos florestais capazes de abrigar uma entomofauna mais diversificada.

A subfamília Formicinae é a segunda mais rica, dentre Formicidae, na região Neotropical (Martins et al., 2020). Essa subfamília possui gêneros abundantes, são de fácil amostragem, a maioria possui hábitos arborícolas, enquanto outras habitam o solo ou a serapilheira (Baccaro et al., 2015). O gênero *Camponotus* é constantemente registrado em amostras na Mata Atlântica austral (Cantarelli et al., 2015; Lutinski et al., 2017). Formigas *Camponotus* são formigas generalistas, embora possam estabelecer relações estreitas com outros insetos, como os afídeos que ocorrem em todos os biomas terrestres da região Neotropical, ocupam diferentes nichos em ambientes conservados (Silvestre et al., 2003) inclusive ambientes antropizados como áreas urbanas (Veiga et al., 2015; Lutinski et al., 2017).

Formigas *Camponotus* apresentam tamanho variável. Aproximadamente 400 espécies são descritas para a região neotropical, dentre as quais se observa acentuado polimorfismo e a onivoria é muito frequente. Podem ser observadas forrageando desde o solo até a copa das árvores. A defesa química e o mutualismo são comumente observados nas relações com outros organismos (Silvestre et al., 2003). *Camponotus crassus* é amplamente distribuída em Santa Catarina (Ulysséa et al., 2011) e comuns em ambientes antropizados (Lutinski et al., 2013).

Dolichoderinae é registrada de forma constante nas amostras realizadas no Bioma Mata Atlântica. De maneira geral, costumam apresentar relações com algumas plantas, das quais extraem líquidos açucarados dos nectários florais para sua alimentação (Rodrigues et al., 2008). O gênero *Linepithema* (S=1) engloba formigas generalistas que suportam a fragmentação e ambientes antropizados (Lutinski et al., 2017).

Arbóreas, pequenas, de recrutamento massivo, formigas *Linepithema* utilizam repelentes químicos nas relações interespecíficas e exercem forte dominância e recrutam massivamente. De acordo com Cuezzo (2003) e Fernández (2003), pertencem a estes

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 754
Mov. 4

gêneros espécies com potencial de se tornarem pragas em áreas antropizadas, com destaque para *L. humile*. O caráter onívoro verificado neste grupo as torna fáceis de serem amostradas. Suas interações agressivas com outras espécies as tornam importantes agentes causadores de danos tanto à fauna quanto à flora local.

A ocorrência de uma espécie do gênero *Ectatomma* ressalta a importância da conservação dos fragmentos florestais mantenedores de serrapilheira onde estas formigas encontram abrigo e presas e são conhecidas como predadoras especializadas. De acordo com Lattke (2003), as formigas deste gênero, compartilham, além do hábito predador, o hábito de construírem seus ninhos em troncos caídos, sob pedras ou na serrapilheira em geral. São identificadas no campo pela baixa agilidade, pela formação de colônias pequenas, pelo tamanho reduzido e por uma constrição entre o primeiro e o segundo segmento gastral. Possuem afinidade com ambientes sombreados e úmidos. Predam pequenos invertebrados sem preferência específica.

As vespas Braconidae consistem na segunda maior família dentro dos himenópteros com pelo menos 40.000 espécies descritas (Sharkey, 1993). Além da riqueza, são comuns e abundantes em todos os ecossistemas terrestres desempenham papel importante no equilíbrio destes ecossistemas devido à sua habilidade de regular populações de insetos fitófagos. Isto os faz essenciais na manutenção do balanço ecológico e uma força colaboradora para a diversidade de outros organismos (La Salle; Gauld, 1993). Ichneumonidae é a maior família dos Hymenoptera, com mais de 35.000 espécies conhecida apenas na região neotropical (Gauld et al., 2002). Essa família inclui grande número de táxons, muitos monofiléticos (Wahl, 1993), quase todos ricos em gêneros e espécies com diversas interações ecológicas, podendo apresentar padrões de diversidade biológica que contribuem para a manutenção e evolução dos diversos ecossistemas terrestres. Vespas do gênero *Polistes* são descritas no Brasil como agentes de controle de pragas em agroecossistemas, uma vez que a ação predatória sobre herbívoros invertebrados mantém a população no nível de controle (Butignol, 1992).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 755
Mov. 4

Os parasitoides são os mais importantes agentes de controle biológico e responsáveis pela maioria dos benefícios econômicos e ambientais produzidos pelos programas com essa finalidade, podendo fornecer subsídios para os estudos de biologia e conservação. Como agentes de controle biológico, eles reagem ao tamanho das populações de seus hospedeiros. Sua ação de mortalidade aumenta com o aumento da população dos hospedeiros e diminui com o decréscimo da mesma. As duas populações ligadas flutuam entre si de modo a impedir tanto o aumento em massa como a extinção da população de hospedeiros (Greathead, 1986).

As abelhas eussociais (Apidae, Apinae) constituem a principal biomassa de insetos que visitam as flores de vários grupos de plantas em ecossistemas naturais e agrícolas nas regiões tropicais (Michener, 2007). Essas abelhas apresentam longo período de atividade, colônias perenes e sofisticados sistemas de comunicação (Seeley, 1985). *Apis mellifera* se tornou o visitante floral mais comum nos ambientes tropicais (Roubik, 2000).

A comunidade de abelhas registrada nesta campanha evidencia a presença de diferentes guildas ecológicas de polinizadores, refletindo a disponibilidade de recursos florais e de locais para nidificação na área de influência da PCH Cantu 2. A ocorrência de representantes de Apidae, normalmente a família mais rica em levantamentos realizados na Mata Atlântica, indica a oferta contínua de néctar e pólen, uma vez que esse grupo reúne espécies sociais, como *Apis mellifera* e meliponíneos, além de espécies solitárias com ampla diversidade de hábitos. Os meliponíneos (Meliponini), quando registrados, constituem importantes polinizadores de espécies arbóreas nativas e dependem da disponibilidade de cavidades em árvores para a construção de ninhos, tornando-se sensíveis à redução da cobertura florestal (Kevan; Phillips, 2001; Potts et al., 2016).

Espécies de *Bombus*, quando presentes, desempenham papel relevante na polinização por vibração (buzz pollination), essencial para diversas espécies vegetais. A ocorrência de representantes de Halictidae também merece destaque, pois muitas espécies desse grupo apresentam comportamento generalista e elevada capacidade de colonizar

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 756
Mov. 4

áreas em regeneração, sendo frequentemente utilizadas como indicadoras de heterogeneidade ambiental. Da mesma forma, representantes de Megachilidae, quando registrados, utilizam folhas, resinas e cavidades naturais para nidificação, refletindo disponibilidade de micro-habitats e diversidade estrutural da vegetação. Em conjunto, esses grupos exercem papel fundamental na manutenção dos processos de polinização, na regeneração florestal e na conservação da diversidade vegetal. Alterações na composição dessas comunidades costumam refletir mudanças na estrutura da paisagem, disponibilidade de recursos florais e conectividade entre fragmentos florestais, razão pela qual as abelhas são reconhecidas como um dos principais grupos bioindicadores da qualidade ambiental (Michener, 2007; Dicks et al., 2021).

Os Lepidoptera registrados nesta campanha representam diferentes estratégias ecológicas e ocupam variados nichos ao longo do ciclo de vida. Enquanto as lagartas apresentam, em sua maioria, elevada especificidade por plantas hospedeiras, os adultos dependem principalmente de recursos florais, frutos fermentados, seiva, exsudatos vegetais e sais minerais, desempenhando importante papel na polinização e na transferência de energia entre os diferentes níveis tróficos. A ocorrência de representantes de Nymphalidae, frequentemente dominante em inventários da Mata Atlântica, está associada à elevada plasticidade ecológica do grupo, que ocupa desde áreas abertas até florestas maduras. Espécies de Pieridae são geralmente associadas a ambientes mais ensolarados e bordas florestais, enquanto representantes de Papilionidae dependem de maior diversidade de plantas hospedeiras e tendem a refletir ambientes estruturalmente mais conservados. Já espécies de Hesperiidae apresentam estreita relação com gramíneas e herbáceas, podendo responder rapidamente às alterações na cobertura vegetal. Quando presentes, representantes de Riodinidae e Lycaenidae costumam indicar maior complexidade ambiental, uma vez que muitas espécies mantêm relações ecológicas especializadas com formigas (mirmecofilia) ou utilizam plantas hospedeiras bastante específicas (Brown JR.; Freitas, 2000; Uehara-Prado et al., 2007).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 757
Mov. 4

Dessa forma, a composição observada durante a campanha sugere a existência de diferentes fitofisionomias e de recursos alimentares capazes de sustentar comunidades diversificadas de borboletas. Considerando sua elevada sensibilidade às alterações microclimáticas, à fragmentação florestal e à perda de plantas hospedeiras, os Lepidoptera permanecem entre os grupos mais eficientes para o biomonitoramento ambiental em ecossistemas tropicais, permitindo avaliar, ao longo do tempo, a manutenção da qualidade ambiental da área de influência da PCH Cantu 2 (Bonebrake et al., 2010; Chowdhury et al., 2023).

A amostra da entomofauna realizadas nos dois pontos amostrados em 2026 apresentou relativa homegeneidade. A Riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade foram maiores no Ponto 1, enquanto a maior estimativa de riqueza foi verificada para o Ponto 2. De modo geral, o estimador Chao 1 apontou que a entomofauna pode ser 39,8% maior do que a amostrada (Quadro 9-6).

Quadro 9-4. Frequência, constância e dominância da entomofauna amostrada na área de influência direta da PCH Cantu 2

Índices ecológicos	Ponto 1	Ponto 2	Total (Amostra 1)
Riqueza	34	30	48
Abundância	65	59	124
Shannon (H)	3,54	3,23	3,65
Equitabilidade (J)	0,93	0,88	0,89
Chao-1	49,06	86,77	67,09

O valor do índice de diversidade indica que a comunidade de insetos presente na AID da PCH é pobre quanto comparada à entomofauna encontrada em áreas com características semelhantes encontradas na região (Lutinski et al., 2008). Segundo Pinto-Coelho (2000), o índice de equitabilidade varia entre zero e um, sendo o resultado maior que 0,5 é considerado um indicativo de uniformidade na distribuição das espécies no local

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 758
Mov. 4

avaliado. A homogeneidade nas amostras realizadas nos dois Pontos revela-se uma informação ecológica importante (Vargas et al., 2007) e pode ser explicada pela homogeneidade ambiental da AID.

As curvas de acumulação de espécies associadas ao método de rarefação indicaram que o esforço amostral não amostrou completamente a entomofauna de himenópteros, nem amostra de maio de 2026 (Foto 9-5), nem nos pontos de amostragem (Foto 9-6). Essa tendência foi ratificada pelas estimativas (Chao 1) indicando que a riqueza da entomofauna pode ser maior do que aquela amostrada. Chao et al. (2009) estimam que o esforço amostral adicional necessário para coletar todas as espécies existentes em ambiente pode ser de até 10 vezes superior ao esforço original.

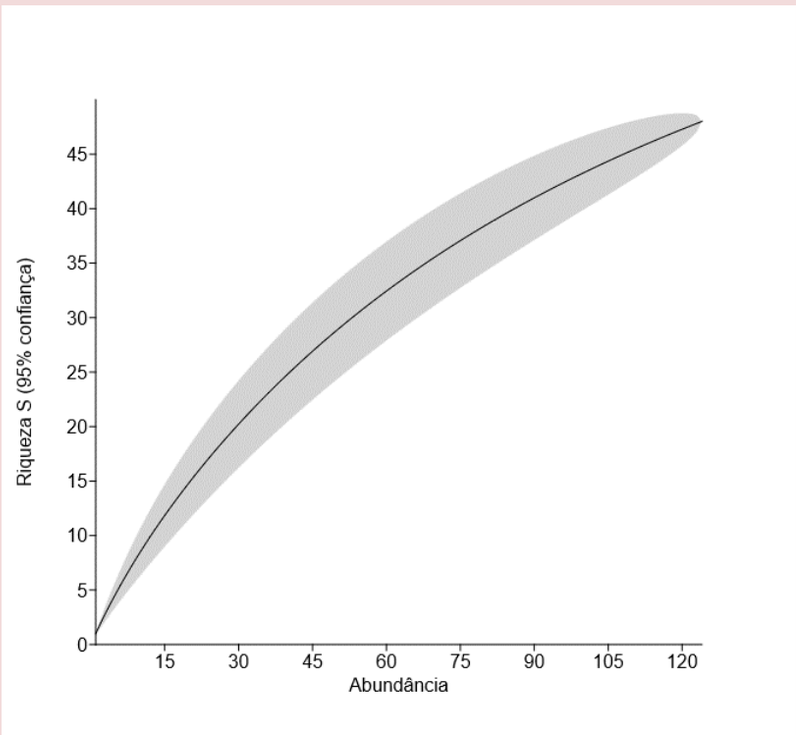


Foto 9-5. Análise de rarefação da amostra da entomofauna amostrada na área de influência direta da PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 759
Mov. 4

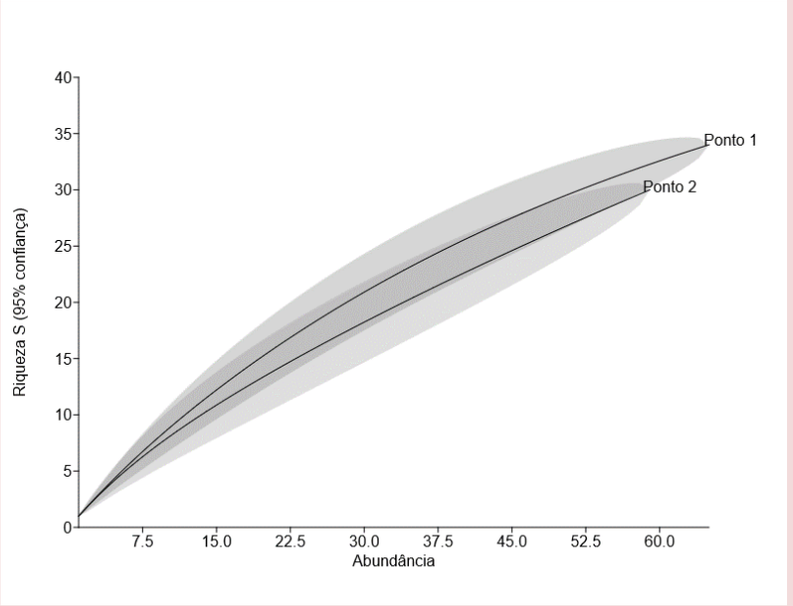


Foto 9-6. Comparativo pelo método de rarefação da entomofauna amostrada em dois pontos da área de influência direta da PCH Cantu 2.

9.4.2 Análise comparativa da Composição de Morfoespécies entre o EIA e na atualidade

Durante os trabalhos de Estudo de Impacto Ambiental da PCH Cantu 2, não houve a amostragem de entomofauna, sendo os estudos deste grupo iniciada apenas durante o período inicial da fase de operação do empreendimento, por meio da execução de amostragens por armadilha de cheiro, encontros ocasionais e observação direta (2016 a 2020), e por observação direta (2021), não sendo mencionados os pontos amostrais nos quais foram registradas as morfoespécies. Com a reformulação da metodologia durante a AuA nº 57152, a lista de tipos de morfoespécies e de número de indivíduos deu um salto qualitativo significativo, graças principalmente aos métodos de observação direta e rede entomológica.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 760
Mov. 4

9.5 Considerações Finais para Entomofauna

Os resultados obtidos durante a campanha de monitoramento da entomofauna realizada em maio de 2026 evidenciam a manutenção de uma comunidade diversificada de insetos na área de influência da PCH Cantu 2, contemplando grupos com importantes funções ecológicas, como polinizadores, predadores, decompositores e bioindicadores da qualidade ambiental. A riqueza registrada entre Diptera, Hymenoptera e Lepidoptera demonstra que os remanescentes de Mata Atlântica e as áreas de vegetação ciliar continuam fornecendo recursos essenciais para alimentação, reprodução e abrigo da entomofauna, contribuindo para a manutenção dos processos ecológicos e dos serviços ecossistêmicos associados à conservação da biodiversidade.

A composição taxonômica observada, incluindo grupos reconhecidamente sensíveis às alterações ambientais, reforça que a área monitorada mantém condições favoráveis para a persistência de comunidades de insetos ecologicamente estruturadas. A ocorrência de polinizadores, especialmente abelhas e borboletas, associada à diversidade de dípteros com funções ecológicas distintas, indica disponibilidade de recursos florais, heterogeneidade ambiental e conectividade entre os fragmentos florestais presentes na área de influência do empreendimento. Esses resultados sugerem que, até o momento, a fase de operação da PCH Cantu 2 não evidencia alterações capazes de comprometer significativamente a estrutura das comunidades de insetos amostradas, corroborando a importância da manutenção das áreas de preservação permanente e dos remanescentes florestais como elementos fundamentais para a conservação da biodiversidade local.

Por fim, ressalta-se que o monitoramento continuado da entomofauna permanece essencial para o acompanhamento da dinâmica das comunidades ao longo do tempo, permitindo identificar possíveis alterações decorrentes de processos naturais, variações sazonais ou mudanças ambientais relacionadas ao uso da paisagem. A continuidade das campanhas proporcionará uma série histórica consistente, ampliando a capacidade de detectar tendências ecológicas, avaliar a efetividade das medidas de conservação e

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 761
Mov. 4

subsidiar, de forma técnica e científica, a gestão ambiental da PCH Cantu 2. Nesse contexto, os resultados desta campanha consolidam uma linha de base para a avaliação da qualidade ambiental da área de influência do empreendimento e reforçam o papel da entomofauna como ferramenta estratégica no monitoramento ambiental de ecossistemas da Mata Atlântica.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 762
Mov. 4

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante esta quarta campanha da Autorização Ambiental IAT Nº 61581, realizada na estação seca de maio de 2026, foram registrados um total de 128 espécies e 705 indivíduos da fauna de vertebrados terrestres e voadores, sendo 6 espécies e 38 indivíduos da herpetofauna; 115 espécies e 644 indivíduos da avifauna; 5 espécies e 18 indivíduos da mastofauna terrestre, e 2espécies e 5 indivíduos da mastofauna voadora (morcegos). Da mesma forma, foram registradas 48 morfoespécies e 124 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 vem proporcionando condições para a manutenção de parte da fauna dependente de ambientes conservados. Uma espécie registrada nas campanhas da Autorização Ambiental nº 61581 encontram-se ameaçada de extinção em nível estadual, sendo ela a paca *Cuniculus paca*, espécie de alto de interesse conservacionista por se tratar de espécie sensível a perturbação, dependente de ambientes florestais e em processos avançados de regeneração, atuando dessa forma como espécies bioindicadora de qualidade ambiental. A espécie é bastante visada por caçadores ilegais, o que demanda maiores esforços de fiscalização.

Duas espécies da mastofauna são registros em 2025, para o Programa de Monitoramento de Fauna, a saber: a irara *Eira barbara* (família Mustelidae) e o morcego *Platyrrhinus lineatus* (família Phyllostomidae). Ambas são espécies dependentes de florestas, sendo a primeira uma espécie onívora também associada a corpos-d'água no interior da mata, e a segunda um importante espécie frugívora e dispersora de sementes de diversas espécies nativas, com ampla distribuição em áreas florestadas.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 763
Mov. 4

Para todos os grupos faunísticos, os pontos mais relevantes para sua conservação foram o MD02, seguido do ME01 e MD01. O fato de a matriz imediata desses pontos de fauna ser composta por vegetação em estágio médio a avançado de regeneração é de grande relevância para estes registros e para a conservação da biodiversidade local. Com base na premissa de sazonalidade como importante fator atuante sobre os parâmetros ecológicos da fauna local como um todo, espera-se um aumento nos registros de riqueza, abundância e consequentemente na diversidade para a próxima campanha, prevista para ocorrer durante a estação quente e chuvosa, período de reprodução da maioria das espécies e maior abundância de fauna entomológica disponível para os níveis tróficos superiores, como várias espécies de vertebrados terrestres insetívoros.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 764
Mov. 4

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.

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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 765
Mov. 4

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 766
Mov. 4

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 767
Mov. 4

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

BOLZE, Gisele Jardim et al. Living on the edge: density and activity patterns of the ocelot, Leopardus pardalis, in the austral limit of the Atlantic Forest. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 58, n. 3, p. 599-612, 2023.

BRASIL. Decreto nº [número do decreto], de 5 de junho de 2024. Disponível em: https://maternatura.org.br/wp-content/uploads/2024/06/EX_2024-06-05.pdf. Acesso em: [data de acesso].

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.; A. V. A. JACQUES (eds) **Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente**, Brasília, 2009, p. 285-299.

DE ALMEIDA, L. R.; RAMOS PEREIRA, M. J. Ecology and biogeography of the Neotropical otter Lontra longicaudis: existing knowledge and open questions. **Mammal Research**, v. 62, p. 313-321, 2017.

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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 768
Mov. 4

HORN, Paula E. et al. Margay (Leopardus wiedii) in the southernmost Atlantic Forest: Density and activity patterns under different levels of anthropogenic disturbance. **PLoS One**, v. 15, n. 5, p. e0232013, 2020.

LUZA, A. L.; GONÇALVES, G. LPILLAR, 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 & Conservação**, v.14, n.2, p. 88-98, 2016.

LUZA, André Luís et al. Processes related to habitat selection, diversity and niche similarity in assemblages of non-volant small mammals at grassland–forest ecotones. **Natureza & Conservação**, v. 14, n. 2, p. 88-98, 2016.

MACHADO, Arielli F. et al. Movement and use of environmental structures, climbing supports and shelters by Akodon montensis (Sigmodontinae, Rodentia) in the Atlantic Forest of southern Brazil. **Mammalia**, v. 84, n. 1, p. 107-113, 2019.

MAESTRI, Renan; MARINHO, Jorge Reppold. 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. Instituto ambiental do Paraná.** 2004.

MMA, ICMBio. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira** Ameaçada de Extinção: Volume II Mamíferos. 2018.

MORO-RIOS, R. F.; SILVA-PEREIRA, J. E.; SILVA, P. W.; MOURA-BRITTO, M.; PATROCÍNIO, D. N. M. **Manual de Rastros da Fauna Paranaense**. elaboração.xc, Instituto Ambiental do Paraná, p. 1-70, 2008.

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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 769
Mov. 4

PEREIRA, Alan Deivid; BASTIANI, Elvira de; BAZILIO, Sérgio. Influência do ciclo lunar no padrão de atividade de Cuniculus paca (Rodentia: Cuniculidae) em uma floresta de Mata Atlântica no Sul do Brasil. Papéis Avulsos de Zoologia, v. 56, p. 97-102, 2016.

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.

RIOS, Elaine et al. Spatial predictors and species' traits: evaluating what really matters for medium-sized and large mammals in the Atlantic Forest, Brazil. Mammal Review, v. 52, n. 2, p. 236-251, 2022.

SANTOS FILHO, M. D.; SILVA, D. J. D.; SANAIOTTI, T. M. Variação sazonal na riqueza e na abundância de pequenos mamíferos, na estrutura da floresta e na disponibilidade de artrópodes em fragmentos florestais no Mato Grosso, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 8, p. 115-121, 2008.

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.

11.5 Mastofauna Voadora (Quirópteros)

GOMES, 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.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 770
Mov. 4

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.

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.

ORTÊNCIO-FILHO, Henrique; LACHER JR, Thomas E.; RODRIGUES, Luzia Cleide. Seasonal patterns in community composition of bats in forest fragments of the Alto Rio Paraná, southern Brazil. *Studies on neotropical fauna and environment*, 2014, 49.3: 169-179.

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**

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 771
Mov. 4

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.

SILVESTRE, S. M., DA ROCHA, P. A., DA CUNHA, M. A., SANTANA, J. P., & FERRARI, S. F. (2016). Diet and seed dispersal potential of the white-lined bat, Platyrrhinus lineatus (E. Geoffroy, 1810), at a site in northeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, *51*(1), 37-44.

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.

11.6 Entomofauna

BACCARO, F. B. et al. Guia para os gêneros de formigas do Brasil. Manaus: INPA, 2015.

BARBOSA-FILHO, W. P. 2013. Impactos ambientais em usinas eólicas. Agrener. p. 1-17. http://www.feam.br/images/stories/arquivos/mudnacaclimatica/2013/ag-267.pdf

BONEBRAKE, T. C. et al. More than just indicators: a review of tropical butterfly ecology and conservation. Biological Conservation, Amsterdam, v. 143, n. 8, p. 1831-1841, 2010.

BUTIGNOL, C. A. 1992. Observações sobre a bionomia da vespa predadora Polistes versicolor (Olivier, 1791) (Hymenoptera, Vespidae) em Florianópolis/SC. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v.19, p.201- 206.

BROWN JUNIOR, K. S.; FREITAS, A. V. L. Atlantic Forest butterflies: indicators for landscape conservation. Biotropica, Washington, v. 32, n. 4b, p. 934-956, 2000.

CANTARELLI, E. B. et al. Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da serrapilheira em diferentes sistemas de uso do solo. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 25, n. 3, p. 607-616, 2015.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 772
Mov. 4

CHAO, A. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. Biometrics, Hoboken, v. 43, n. 4, p. 783-791, 1987.

CHAO, A. et al. Sufficient sampling for asymptotic minimum species richness estimators. Ecology, Washington, v. 90, n. 4, p. 1125-1133, 2009.

CHOWDHURY, S. et al. Insects as bioindicators: a hidden gem for environmental monitoring. Frontiers in Environmental Science, Lausanne, v. 11, 2023.

CUEZZO, F. Subfamilia Dolichoderinae. Introducción a las hormigas de la región neotropical. Bogotá, Colombia: Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, 2003. p. 291-298.

DELLA LUCIA, T. M. C. 1993. As formigas cortadeiras. Editora Folha da Mata, Viçosa.

DICKS, L. V. et al. A global-scale expert assessment of drivers and risks associated with pollinator decline. Nature Ecology & Evolution, London, v. 5, p. 1453-1461, 2021.

FERNANDES, I. O.; SOUZA, J. L. P. Dataset of long-term monitoring of ground-dwelling ants (Hymenoptera: Formicidae) in the influence areas of a hydroelectric power plant on the Madeira River in the Amazon Basin. Biodiversity Data Journal, v. 6, p. 1-29, 2018.

FERNÁNDEZ, F. Introducción a las hormigas de la región neotropical. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2003.

FLECK, D. M.; CANTARELLI, E. B.; GRANZOTTO, F. Registro de novas espécies de formigas (Hymenoptera: Formicidae) no estado do Rio Grande do Sul. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 25, n. 2, p. 491-499, abr./jun., 2015.

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.

GAULD, I. D.; UGALDE GOMEZ J.; GODOY C. Subfamily Banchinae. In: The Ichneumonidae of Costa Rica In: D. Gauld (ed.). Memoirs of the American Entomological Institute, v. 66, n. 263-746, 2002.

GONÇALVES, C. R. O Gênero Acromyrmex no Brasil. Studia Entomologica, v. 4, p. 113-180, 1961.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 773
Mov. 4

GOTELLI, N. J.; COLWELL, R. K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. Ecology Letters, Oxford, v. 4, p. 379-391, 2001.

GOTELLI, N. J.; ENTSMINGER, G. L. EcoSim: Null models software for ecology. Versão 7.0. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear. 2001. http://homepages.together.net/~gentsmin/ecosim.htm. (último acesso 17/03/2013).

GREATHEAD, D. J. Parasitoids in classical biological control. In.: Waage, J. K.; Greathead, D. (Ed.). Insect Parasitoids. London: Academic Press. 1986.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica, v. 4, n. 1, 2001.

KEMPF, W. W. A revision of the Neotropical fungus-growing ants of the genus Cyphomyrmex Mayr. Part 1: Group of strigatus Mayr. Studia Entomologica, v. 7, n. 1–44, 1964.

KEMPF, W. W. A revision of the Neotropical fungus-growing ants of the genus Cyphomyrmex Mayr. Part II: Group of rimosus (Spinola) (Hym., Formicidae). Studia Entomologica, v. 8, p. 161-200, 1965

KEVAN, P. G.; PHILLIPS, T. P. The economic impacts of pollinator declines: an approach to assessing the consequences. Conservation Ecology, v. 5, n. 1, 2001.

KREMEN, C.; WILLIAMS, N. M.; THORP, R. W. Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. PNAS, v. 99, p. 16812-6, 2002.

LA SALLE, J.; GAULD, I. D. Hymenoptera and biodiversity. Wallingford: CAB International, 1993.

LASTE, K. C. D.; DURIGAN, G.; ANDERSEN, A. N. Biodiversity responses to land-use and restoration in a global biodiversity hotspot: Ant communities in Brazilian Cerrado. Austral Ecology, v. 44, p. 313–326, 2019.

LATTKE, J. E. Revision of the ant genus Gnamptogenys in the New World (Hymenoptera: Formicidae). J. Hymen. Research, v. 4, p. 137-193, 1995.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 774
Mov. 4

LATTKE, J. E. Subfamilia Ponerinae. In FERNÁNDEZ, F. Introducción a las hormigas de la región neotropical. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. p. 261-276. 2003.

LOCKWOOD, J. A.; SHAW, S. R.; STRUTTMAN, J. M. Biodiversity of wasp species in burned and unburned habitats of Yellowstone National Park. Journal of Hymenoptera Research, v. 5, p. 1-15, 1996.

LONGINO, J. T. 2003. The Crematogaster (Hymenoptera, Formicidae, Myrmicinae) of Costa Rica. Zootaxa, 151:1-150.

LONGINO, J. T.; FERNÁNDEZ, F. Taxonomic review of the genus Wasmannia. In: Advances in ant systematics (Hymenoptera: Formicidae): homage to E. O. Wilson – 50 years of contributions (R. R. Snelling, B. L Fisher & P. S. Ward, Org). Memoirs of the American Entomological Institute, 2007. p.271-289.

LOUREIRO, M. C.; QUEIROZ, M. V. B.. (eds.) Formigas de Viçosa. Viçosa, UFV, 1990. 106p.

LUTINSKI, J. A.; GARCIA, F. R. M. Análise faunística de Formicidae em ecossistema degradado no município de Chapecó, Santa Catarina. Biotemas, Florianópolis, v. 18, n. 2, p. 73-86, 2005.

LUTINSKI, J. A. et al. Diversidade de formigas na Floresta Nacional de Chapecó, Santa Catarina. Ciência Rural, Santa Maria, v. 38, n. 7, p. 1810-1816, 2008.

LUTINSKI, J. A. et al. Evaluation of an ant sampling protocol in three modified environments inside the Atlantic Forest. Ecología Austral, Córdoba, v. 23, p. 37-43, 2013.

LUTINSKI, J. A. et al. Ant assemblage in three wind farms in the state of Paraná, Brazil. Brazilian Journal of Biology, São Carlos, v. 77, p. 176-184, 2017.

MAGURRAN, A. E. Ecological diversity and its measurement. Princeton: Princeton University Press, 1988.

MARINONI, L.; COURI, M. S.; GRAZIA, J. (org.). Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto: Holos, 2019.

MARSHALL, S. A. Flies: the natural history and diversity of Diptera. 2. ed. Richmond Hill: Firefly Books, 2023.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 775
Mov. 4

MARTINS, M. F. O. et al. Accessing the subterranean ant fauna in native and modified subtropical landscapes in the Neotropics. Biota Neotropica, Campinas, v. 20, n. 1, 2020.

MEIRELES, A. J. A. Impactos ambientais promovidos pela implantação e operação de usinas eólicas em áreas de preservação permanente (APP's) – Os campos de dunas fixas e móveis da planície costeira do Cumbe, município de Aracati. 2008. http://wp2.oktiva.com.br/portaldomar-bd/files/2010/08/usinasEolicas_impactos__CUMBE2.pdf

MELO, A. S.; PEREIRA, R. A. S.; SANTOS, A. J.; SHEPHERD, G. J.; MACHADO, G.; MEDEIROS, H. F.; SAWAYA, R. J. Comparing species richness among assemblages using sample units: why not use extrapolation methods to standardize different sample sizes? Oikos, v. 101, n. 2, p 398-410, 2003.

MICHENER, C. D. The bees of the world. 2. ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007.

NEWBOLD, T. et al. Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. Nature, London, v. 520, p. 45-50, 2015.

NOVOTNÝ, V.; BASSET, Y. Rare species in communities of tropical insect herbivores: pondering the mistery of singletons. Oikos, v. 89, p. 564-572, 2000.

PACHECO, R.; VASCONCELOS, H. L.; GROC, S. et al. The importance of remnants of natural vegetation for maintaining ant diversity in Brazilian agricultural landscapes. Biodiversity and Conservation, Dordrecht, v. 22, p. 983-997, 2013.

PARR, C. L. et al. GlobalAnts: a new database on the geography of ant traits. Insect Conservation and Diversity, Oxford, v. 10, p. 5-20, 2017.

PINHEIRO-MACHADO, C.; SILVEIRA, F. A. Surveying and monitoring of pollinators in natural landscapes and cultivated fields. In: IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; SARAIVA, A. M.; DE JONG, D. (ed.). Bees as pollinators in Brazil: assessing the status and suggesting best practices. Ribeirão Preto: Holos, 2006. p. 25-37.

PINTO-COELHO, R. M. Fundamentos em Ecologia. Porto Alegre: Artmed Editora. 2000. 252 p.

POTTS, S. G. et al. Safeguarding pollinators and their values to human well-being. Nature, London, v. 540, p. 220-229, 2016.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 776
Mov. 4

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.

RODRIGUES, C. A.; ARAÚJO, M. S.; CABRAL, P. I. D.; LIMA, R.; BACCI, L.; OLIVEIRA, M. A. Comunidade de formigas arborícolas associadas ao pequizeiro (Caryocar brasiliense) em fragmento do cerrado goiano. Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, n. 57, p. 39-44, jul./dez. 2008.

ROMERO, H.; JAFFE, K. A comparison of methods for sampling ants (Hymenoptera: Formicidae) in Savanna. Biotropica, v. 21, p. 348-352, 1989.

ROUBIK, D. W. The foraging and potential out crossing pollination ranges of african honey bees (Apiformes: Apidae; Apini) in Congo forest. Journal of the Kansas Entomological Society, v. 72, n. 4, p. 394-401, 2000.

SEELEY, T. D. Honeybee Ecology. Princenton, Princeton University Press, 1985. 201p.

SHARKEY, M. J. 1993. Family Braconidae. In: GOULET, H.; HUBER, J. T. Hymenoptera of the world: an identification guide to families. Ottawa, p. 362 – 395.

SILVA, E. J. E.; LOECK, A. E. Ocorrência de formigas domiciliares (Hymenoptera, Formicidae) em Pelotas, RS. Rev. Bras. Agrociência, v. 5, p. 220-224, 1999.

SILVESTRE, R.; BRANDÃO, C. R. F. Formigas (Hymenoptera, Formicidae) atraídas a iscas em uma ilha de cerrado no município de Cajuru, estado de São Paulo, Brasil. Rev. Bras. Entomol., v. 44, p. 71-77, 2001.

SILVESTRE, R.; BRANDÃO, C. R. F.; SILVA, R. R. Grupos funcionales de hormigas: el caso de los gremios del cerrado. Introducción a las hormigas de la región neotropical. Bogotá, Colombia: Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, 2003. p. 113-148.

SOLAR, R. R. C.; BARLOW, J.; ANDERSEN, A. N.; SCHOEREDER, J. H.; BERENGUER, E.; FERREIRA, J. N.; GARDNER, T. A. Biodiversity consequences of land-use change and forest disturbance inthe Amazon: A multi-scale assessment using ant communities. Biology Conservation, v. 197, v. 98-107, 2016.

STEFFAN-DEWENTER, I.; KLEIN, A. M., GAEBELE, V., ALFERT, T.; T. TSCHARNTKE. 2006. Bee diversity and plant-pollinator interactions in fragmented landscapes, p.387-407. In N. M. Wasser & J.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 777
Mov. 4

Ollerton, Plant-pollinator interaction from specialization to generalization. The University of Chicago Press, Chicago, 488p.

TABER, S. W. The world of the harvester ants. Texas A & M University Press, College Station. 1998

TAVARES, A. A.; BISPO, P. C.; ZANZINI, A. C. Efeito do turno de coleta sobre comunidades de formigas epigéicas (Hymenoptera: Formicidae) em áreas de Eucalyptus cloeziana e de cerrado. Neotropical Entomology, v. 37, n.2, p. 126-130, 2008.

UEHARA-PRADO, M. et al. Biological determinants of butterfly diversity in the Atlantic Forest. Biological Conservation, Amsterdam, v. 136, p. 254-264, 2007.

ULYSSÉA, M.A.; CERETO, C. E.; ROSUMEK, F. B.; SILVA, R. R.; LOPES, B. C. Updated list of ant species (Hymenoptera, Formicidae) recorded in Santa Catarina State, southern Brazil, with a discussion of research advances and priorities. Revista Brasileira de Entomologia, v. 55, n. 4, p. 603–611, 2011.

VARGAS, A. B.; MAYHÉ-NUNES, A. J.; QUEIROZ, J. M.; SOUZA, G. O.; RAMOS. E. F. Efeitos de Fatores Ambientais sobre a Mirmecofauna em Comunidade de Restinga no Rio de Janeiro, RJ. Neotropical Entomology, v. 36, n. 1, jan./fev., 2007.

VEIGA, J. B.; SANTOS, R. C.; LOPES, M. P. M.; SILVA, R. R.; SILVA, A. C. S.; OLIVEIRA, A. S. Avaliação rápida da riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) em fragmentos de floresta ombrófila na região de Alta Floresta, MT. Revista de Ciências Agroambientais, Alta Floresta, v. 13, n. 2, p. 12-18, 2015.

WAHL, D. B. Key to subfamilies of Holarctic and Neotropical Ichneumonidae. Pp. 396- 509 in: Goulet, H. and J. T. Huber, eds. Hymenoptera of the world: An identification guide to families. Agriculture Canada, Ottawa. 1993.

WATKINS, J. F. The identification and distribution of New World army ants (Dorylinae: Formicidae). Markham Press Fund of Baylor University Press, Waco. 1976.

WILD, A. L. Taxonomic revision of the ant genus Linepithema (Hymenoptera: Formicidae). Univ. Calif. Publ. Entomol. v. 126, p. 1-159. 2007..

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 778
Mov. 4

12 ANEXOS

Anexo I. Anotações de Responsabilidade Técnica.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 779
Mov. 4

BRENNAND energia

abg engenharia e meio ambiente

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART				N°: 07-1401/26
DADOS DO PROFISSIONAL				
Nome:	CARINE ALONCO MORAES	**Registro CRBio:**	118388/07-S	
CPF:	01022216007	**Categoria:**	BIÓLOGO(A)	
E-mail:	carineamoraes@gmail.com	**Telefone:**	49996645509	
DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL				
Nome / Razão social:	ABG Engenharia e Meio Ambiente	**CPF / CNPJ:**	93.390.243/0001-64	
Endereço:	Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804			
Bairro:	FLORESTA	**Cidade:**	PORTO ALEGRE	
CEP:	90035-901	**UF:**	RS	
Site / Redes sociais:		**E-mail:**		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL				
Município(s) do trabalho:	Nova Cantu	**UF(s):**	PR	
Tipo de atividade:	Prestação de Serviços	**Formato de execução da atividade:**	Atividade presencial	
Atividades profissionais:				
Assessoria, assistência, consultoria, aconselhamento, recomendação Avaliação, arbitramento, relatório técnico, licenciamento, fiscalização, monitoramento e auditoria				
Áreas de conhecimento:				
Ciências Morfológicas	Ecologia	Zoologia		
Áreas de atuação:				
Meio ambiente				
Detalhamento das áreas de atuação:				
Diagnóstico, Controle e Monitoramento Ambiental	Inventário, Manejo e Conservação da Fauna			
Forma de participação:	Equipe	**Perfil da equipe:**	Equipe Unidisciplinar	
Identificação da atividade:	Estudos de Fauna			
Descrição da atividade:	Descrição da atividade: Execução do programa de monitoramento da fauna terrestre (avifauna), da PCH Cantu 2, instalada no rio Cantu, entre os municípios de Nova Cantu, Laranjal, Palmital e Roncador, PR.			
Valor do contrato/salário	Valor não informado	**Total de horas / carga horária mensal**	120	
Data de início:	09 / 03 / 2026	**Data prevista para o término:**		
ASSINATURAS				
Declaro serem verdadeiras as informações acima				

gov.br Documento assinado digitalmente
CARINE ALONCO MORAES
Data: 06/04/2026 18:26:06-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

ALEXANDRE BUGIN:39094839091 Assinado de forma digital por ALEXANDRE BUGIN:39094839091 Dados: 2026.04.23 17:31:18 -03'00'

Assinatura Digital do(a) Profissional Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil	**Assinatura Digital do(a) Requisitante** Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil
Solicitação de baixa:	
Motivo:	
Término da Atividade:	
Assinatura Digital do(a) Profissional Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil	
Assinatura Digital do(a) Requisitante Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil	**Autenticação da ART** Use seu celular para escanear o QR Code e validar a ART eletronicamente.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 780
Mov. 4

BRENNAND energia

abg engenharia e meio ambiente

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART				N°: 07-1400/26
DADOS DO PROFISSIONAL				
Nome:	CASSIO VINICIUS BREDA	**Registro CRBio:**	101774/07-S	
CPF:	07569453999	**Categoria:**	BIÓLOGO(A)	
E-mail:	cassiovbreda@gmail.com	**Telefone:**	4796645509	
DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL				
Nome / Razão social:	ABG Engenharia e Meio Ambiente	**CPF / CNPJ:**	93.390.243/0001-64	
Endereço:	Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804			
Bairro:	FLORESTA	**Cidade:**	PORTO ALEGRE	
CEP:	90035-901	**UF:**	RS	
Site / Redes sociais:		**E-mail:**		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL				
Município(s) do trabalho:	Nova Cantu	**UF(s):**	PR	
Tipo de atividade:	Prestação de Serviços	**Formato de execução da atividade:**	Atividade presencial	
Atividades profissionais:				
Assessoria, assistência, consultoria, aconselhamento, recomendação Avaliação, arbitramento, relatório técnico, licenciamento, fiscalização, monitoramento e auditoria				
Áreas de conhecimento:				
Ciências Morfológicas	Ecologia	Zoologia		
Áreas de atuação:				
Meio ambiente				
Detalhamento das áreas de atuação:				
Diagnóstico, Controle e Monitoramento Ambiental	Inventário, Manejo e Conservação da Fauna			
Forma de participação:	Equipe	**Perfil da equipe:**	Equipe Unidisciplinar	
Identificação da atividade:	Estudos de Fauna			
Descrição da atividade:	Execução do programa de monitoramento da fauna terrestre (Mastofauna), da PCH Cantu 2, instalada no rio Cantu, entre os municípios de Nova Cantu, Laranjal, Palmital e Roncador, PR.			
Valor do contrato/salário	Valor não informado	**Total de horas / carga horária mensal**	120	
Data de início:	09 / 03 / 2026	**Data prevista para o término:**		
ASSINATURAS				
Declaro serem verdadeiras as informações acima				

gov.br Documento assinado digitalmente
CASSIO VINICIUS BREDA
Data: 12/03/2026 11:24:05-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

ALEXANDRE BUGIN:39094839091 Assinado de forma digital por ALEXANDRE BUGIN:39094839091 Dados: 2026.04.23 17:31:43 -03'00'

Assinatura Digital do(a) Profissional Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil	**Assinatura Digital do(a) Requisitante** Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil
Solicitação de baixa: Motivo: **Término da Atividade:**	
Assinatura Digital do(a) Profissional Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil	
Assinatura Digital do(a) Requisitante Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil	**Autenticação da ART** Use seu celular para escanear o QR Code e validar a ART eletronicamente.

Av. Mal Floriano Peixoto, 170-13º andar - Centro - Curitiba/PR - CEP 80.020-090
www.crbio07.gov.br - crbio07@crbio07.gov.br

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 781
Mov. 4

BRENNAND energia

abg engenharia e meio ambiente

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART				N°: 07-1400/26
DADOS DO PROFISSIONAL				
Nome:	CASSIO VINICIUS BREDA	**Registro CRBio:**	101774/07-S	
CPF:	07569453999	**Categoria:**	BIÓLOGO(A)	
E-mail:	cassiovbreda@gmail.com	**Telefone:**	4796645509	
DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL				
Nome / Razão social:	ABG Engenharia e Meio Ambiente	**CPF / CNPJ:**	93.390.243/0001-64	
Endereço:	Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804			
Bairro:	FLORESTA	**Cidade:**	PORTO ALEGRE	
CEP:	90035-901	**UF:**	RS	
Site / Redes sociais:		**E-mail:**		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL				
Município(s) do trabalho:	Nova Cantu	**UF(s):**	PR	
Tipo de atividade:	Prestação de Serviços	**Formato de execução da atividade:**	Atividade presencial	
Atividades profissionais:				
Assessoria, assistência, consultoria, aconselhamento, recomendação Avaliação, arbitramento, relatório técnico, licenciamento, fiscalização, monitoramento e auditoria				
Áreas de conhecimento:				
Ciências Morfológicas	Ecologia	Zoologia		
Áreas de atuação:				
Meio ambiente				
Detalhamento das áreas de atuação:				
Diagnóstico, Controle e Monitoramento Ambiental	Inventário, Manejo e Conservação da Fauna			
Forma de participação:	Equipe	**Perfil da equipe:**	Equipe Unidisciplinar	
Identificação da atividade:	Estudos de Fauna			
Descrição da atividade:	Execução do programa de monitoramento da fauna terrestre (Mastofauna), da PCH Cantu 2, instalada no rio Cantu, entre os municípios de Nova Cantu, Laranjal, Palmital e Roncador, PR.			
Valor do contrato/salário	Valor não informado	**Total de horas / carga horária mensal**	120	
Data de início:	09 / 03 / 2026	**Data prevista para o término:**		
ASSINATURAS				
Declaro serem verdadeiras as informações acima				

gov.br Documento assinado digitalmente
CASSIO VINICIUS BREDA
Data: 12/03/2026 11:24:05-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

ALEXANDRE BUGIN:39094839091 Assinado de forma digital por ALEXANDRE BUGIN:39094839091 Dados: 2026.04.23 17:31:43 -03'00'

Assinatura Digital do(a) Profissional Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil	**Assinatura Digital do(a) Requisitante** Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil
Solicitação de baixa: Motivo: **Término da Atividade:**	
Assinatura Digital do(a) Profissional Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil	
Assinatura Digital do(a) Requisitante Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil	**Autenticação da ART** Use seu celular para escanear o QR Code e validar a ART eletronicamente.

Av. Mal Floriano Peixoto, 170-13º andar - Centro - Curitiba/PR - CEP 80.020-090
www.crbio07.gov.br - crbio07@crbio07.gov.br

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 782
Mov. 4

BRENNAND energia

abg engenharia e meio ambiente

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART				N°: 07-2109/26
DADOS DO PROFISSIONAL				
Nome:	PEDRO HENRIQUE FLORES DA CRUZ	**Registro CRBio:**	129610/07-S	
CPF:	02811333010	**Categoria:**	BIÓLOGO(A)	
E-mail:	pfloresdacruz@gmail.com	**Telefone:**	55996739107	
DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL				
Nome / Razão social:	ABG Engenharia e Meio Ambiente	**CPF / CNPJ:**	93.390.243/0001-64	
Endereço:	Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804			
Bairro:	FLORESTA	**Cidade:**	PORTO ALEGRE	
CEP:	90035-901	**UF:**	RS	
Site / Redes sociais:		**E-mail:**		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL				
Município(s) do trabalho:	Nova Cantu	**UF(s):**	PR	
Tipo de atividade:	Prestação de Serviços	**Formato de execução da atividade:**	Atividade presencial	
Atividades profissionais:				
Assessoria, assistência, consultoria, aconselhamento, recomendação Avaliação, arbitramento, relatório técnico, licenciamento, fiscalização, monitoramento e auditoria				
Áreas de conhecimento:				
Ciências Morfológicas	Ecologia	Zoologia		
Áreas de atuação:				
Meio ambiente				
Detalhamento das áreas de atuação:				
Diagnóstico, Controle e Monitoramento Ambiental	Inventário, Manejo e Conservação da Fauna			
Forma de participação:	Equipe	**Perfil da equipe:**	Equipe Unidisciplinar	
Identificação da atividade:	Estudo de Fauna			
Descrição da atividade:	execução do programa de monitoramento de fauna terrestres (herpetofauna) da PCH Cantu 2, Instalada no Rio Cantu, nos municipios de Nova Cantu, Roncador, Palmital e Laranjal.			
Valor do contrato/salário	Valor não informado	**Total de horas / carga horária mensal**	120	
Data de início:	06 / 04 / 2026	**Data prevista para o término:**		
ASSINATURAS				
Declaro serem verdadeiras as informações acima				

gov.br Documento assinado digitalmente
PEDRO HENRIQUE FLORES DA CRUZ
Data: 08/04/2026 13:35:14-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

ALEXANDRE BUGIN:39094839091
Assinado de forma digital por ALEXANDRE BUGIN:39094839091
Dados: 2026.04.23 17:33:32 -03'00'

Assinatura Digital do(a) Profissional Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil	**Assinatura Digital do(a) Requisitante** Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil
Solicitação de baixa: Motivo: **Término da Atividade:**	
Assinatura Digital do(a) Profissional Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil	
Assinatura Digital do(a) Requisitante Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil	**Autenticação da ART** Use seu celular para escanear o QR Code e validar a ART eletronicamente.

Av. Mal Floriano Peixoto, 170-13º andar - Centro - Curitiba/PR - CEP 80.020-090
www.crbio07.gov.br - crbio07@crbio07.gov.br

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 783
Mov. 4

Anexo II. Cópia da Autorização Ambiental nº 57152, que autoriza o monitoramento de fauna terrestre e aquática na PCH Cantu 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 223 Mov. 10
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 784 Mov. 4

Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo

Instituto Água e Terra
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

Autorização Ambiental

Nº 61581
Validade 21/11/2026
Protocolo 224743181

01 CONTROLE

Autorização nº	Validade	Protocolo SPI de origem
61581	24 Meses	224743181

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 Cantu, Nova Cantu - Área rural (24°44'50S/52°28'25W)	Santo Rei

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

PARECER TÉCNICO:

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, pela Portaria IAT nº 12/2024, em seu artigo 52, bem como pela 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 a 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

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 21/11/2024 15:05 Local: IAT/DILIO. Inserido ao protocolo **22.474.318-1** por: **Raul Victor Santana Rios** em: 21/11/2024 14:26. 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: **37da99c1f1ff80292f2bd702f8219fd9**.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 224 Mov. 10
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 785 Mov. 4

ali depositados;

4. Equipe Técnica:

Nome: Anderson da Silva Lucindo
CTF: 2347309
CRBio: 61877/07-S
ART: 07-1820/24
Função: Biólogo, Coordenador Geral e responsável técnico por avifauna e entomofauna

Nome: Thiago Augusto Farjani
CTF: 8629776
CRBio: 135983/07-S
ART: 07-3717/24
Função: Biólogo, responsável técnica pela Mastofauna Terrestre e Alada

Nome: Arthur Justino Guanaes dos Santos
CTF: 6634870
CRBio: 129315/07-S
ART: 07-2254/23
Função: Biólogo, responsável técnica pela Mastofauna Terrestre e Alada

Nome: Marcelo Kauffmann Gurtler Bighellini
CTF: 4543264
CRBio: 56792/RS
ART: 07-3191/21
Função: Biólogo, responsável técnico pela ictiofauna.

Nome: Rafael Gruss Felizardo
CTF: 7793880
CRBio: 108820/07-D
ART: 07-1835/24
Função: Biólogo, responsável técnico pela herpetofauna

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 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;

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 21/11/2024 15:05 Local: IAT/DILIO. Inserido ao protocolo **22.474.318-1** por: **Raul Victor Santana Rios** em: 21/11/2024 14:26. 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: **37da99c1f1ff80292f2bd702f8219fd9**.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 225 Mov. 10
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 786 Mov. 4

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 via eProtocolo 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 PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022, NO DECRETO ESTADUAL Nº 6.040 DE 5 DE JUNHO DE 2024 E ANEXOS CITES;
- COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NESTA AUTORIZAÇÃO;
- EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO;
- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS QUE NÃO CONSTEM NO PLANO DE TRABALHO APROVADO PELO INSTITUTO ÁGUA E TERRA.

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 21/11/2024 15:05 Local: IAT/DILIO. Inserido ao protocolo **22.474.318-1** por: **Raul Victor Santana Rios** em: 21/11/2024 14:26. 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: **37da99c1f1ff80292f2bd702f8219fd9**.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 226 Mov. 10
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 787 Mov. 4

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 706/2024 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 via eProtocolo – 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, 21 de novembro de 2024

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 21/11/2024 15:05 Local: IAT/DILIO. Inserido ao protocolo **22.474.318-1** por: **Raul Victor Santana Rios** em: 21/11/2024 14:26. 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: **37da99c1f1ff80292f2bd702f8219fd9**.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

ePROTOCOLO

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 226a
Mov. 10
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 788
Mov. 4

Documento: **AA61581PCHCantuII.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Volnei Bisognin (XXX.282.380-XX)** em 21/11/2024 15:05 Local: IAT/DILIO.

Inserido ao protocolo **22.474.318-1** por: **Raul Victor Santana Rios** em: 21/11/2024 14:26.

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: **37da99c1f1ff80292f2bd702f8219fd9**.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 789
Mov. 4

Anexo H – Relatório do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social e Ambiental para o primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 790
Mov. 4

BRENNAND ENERGIA – PCH CANTU 2

RELATÓRIO DOS PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL E AMBIENTAL – FASE DE OPERAÇÃO

MAIO | 2026

EMPREENDEDOR:

BRENNAND energia

ELABORAÇÃO:

abg engenharia e meio ambiente

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 791
Mov. 4

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 primeiro semestre de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 792
Mov. 4

SUMÁRIO

1 INDENTIFICÇÃO E DOCUMENTAÇÃO 4
1.1 Dados do empreendedor 4
1.2 Identificação da empresa consultora 4
1.3 Equipe técnica 4
2 Caracterização do Empreendimento 5
3 Justificativa 5
4 Objetivos 6
4.1 Objetivo Geral 6
4.2 Objetivos Específicos 6
5 Atividades desenvolvidas 7
6 Registro fotográfico 8
7 Considerações finais 9
8 referências 10
9 ANEXOS 11

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 793
Mov. 4

1 INDENTIFICÇÃO 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

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	Formação	Registro Profissional	Responsabilidade
Alexandre Bugin	Engenheiro Agrônomo	CREA/RS 048191	Coordenação Geral
Mônica Puppe.	Bióloga	CRBio 69745/03	Técnica Responsável Comunicação
Marina Paiva	Engenheira Ambiental	CREA 2220952967	Gestão de Projeto

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 794
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

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 interferências 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 E.A. 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 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 do presente Programa de Educação Ambiental, a E.A. em escola também atua como um canal de comunicação social e oficial entre a iniciativa privada responsável pela PCH Cantú 2 e a comunidade local, diminuindo as expectativas que geralmente acompanham um empreendimento desta natureza e, assim, esclarecendo dúvidas acerca da usina.

No cenário atual, a Educação Ambiental (EA) em ambientes escolares constitui um importante instrumento para aproximar a comunidade da realidade local, favorecendo a compreensão dos impactos relacionados ao descarte irregular de resíduos e estimulando práticas de redução, reutilização e reciclagem. A presença de fontes informais de informação dentro das escolas — como programas, atividades e materiais

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 795
Mov. 4

didáticos que valorizem a fauna e a flora nativas — contribui para suprir lacunas históricas no conhecimento sobre a biodiversidade regional, incluindo espécies ameaçadas, muitas vezes pouco conhecidas pela população (PEGORARO, 1998).

Nesse contexto, o Programa de Educação Ambiental e de Comunicação Social desenvolvido no primeiro semestre de 2026 buscou ampliar o acesso da comunidade a informações sobre o funcionamento da separação de resíduos e o seu valor, conduzidas na área de influência da PCH Cantu 2. Além de difundir o conhecimento gerado, o programa teve como objetivo estimular o engajamento da população na reutilização e reciclagem.

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 e a implantação de ações concretas visando a mitigação dos problemas ambientais levantados.

- 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.

- Contribuir para a formação de uma consciência ecológica ativa, crítica e próxima à realidade ambiental vigente, por meio de estratégias pedagógicas de mudança de mentalidade.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 796
Mov. 4

5 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Para 2026 foi realizada uma ação de educação ambiental (E.A.), na data de 08 de maio de 2026. As ações constituíram-se na realização de uma palestra com o tema ‘’A Oficina Ecológica: Da Transformação à Preservação’’ e em uma atividade interativa de separação de resíduos, abordando a importância do descarte correto dos resíduos sólidos e a reciclagem (Anexo III). Dessa forma, os dois Programas Socioambientais de Educação Ambiental e de Comunicação Social e Ambiental foram trabalhados concomitantemente, assim como têm sido realizados desde a implantação do empreendimento em 2015 (Fase LI).

O tema da palestra foi “A Oficina Ecológica: Da Transformação à Preservação”, abordando temas principais como a diferença de resíduo e rejeito, utilização do método dos Três R’s, o consumo consciente e o reaproveitamento dos resíduos para a criação de utensílios, decorações e mobílias. A palestra teve duração de aproximadamente uma hora, as quais foram ministradas pela bióloga Mônica Puppe.

As palestras foram realizadas no Colégio Estadual João Farias Costa para turmas do 6° ano do ensino fundamental ao 3° ano do ensino médio durante o turno da tarde, participaram da palestra cerca de 37 alunos.

Na palestra foram discutidos assuntos como a caracterização do que é lixo e o que é resíduo, esclarecendo conceitos; Potencial de reuso e destino final de resíduos; A hierarquia da sustentabilidade, explicando o funcionamento do método dos Três R’s (Reduzir, Reutilizar e Reciclar); O Ciclo de decisão do consumo consciente; O funcionamento da triagem de reciclagem; A decodificação da linguagem industrial usada em produtos cotidianos; O poder da imaginação humana sobre as inúmeras formas de reutilizar um resíduo; Contando com um amplo catálogo de alternativas para a transformação de resíduos em utensílios, explicando o ciclo do papelão, plástico, madeiras e metais.

Ao final de ambas as ações de E.A., os alunos tiveram a oportunidade de levantar dúvidas, bem como expressarem seus interesses sobre os temas abordados. A continuidade dos temas propostos pelos próprios alunos, por meio da busca por resolução de dúvidas levantadas durante e após as palestras, demonstra um interesse pelo tema e o progresso no conhecimento de alguns aspectos importantes sobre a disposição regular dos resíduos.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 797
Mov. 4

6 REGISTRO FOTOGRÁFICO



Foto 6-1 Apresentação da Atividade, com o tema Da Transformação à Conservação.



Foto 6-2 Explicação da Atividade de Educação Ambiental na escola.



Foto 6-3 Realização da Atividade de Educação Ambiental.



Foto 6-4 Realização da Atividade de Educação Ambiental.



Foto 6-5 Vista geral da turma participante da atividade de Educação Ambiental.



Foto 6-6 Vista geral da turma participante da atividade de Educação Ambiental.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 798
Mov. 4

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação dos alunos ao longo das atividades de Educação Ambiental — especialmente pelas perguntas relacionadas ao método dos Três R's— demonstrou interesse pelo tema. O envolvimento das turmas indica que a metodologia adotada conseguiu aproximar os alunos de uma forma de consumo mais consciente, algo considerado central em programas de educação ambiental com foco na separação e no descarte correto de resíduos.

A proposta do Programa de Educação Ambiental mostrou-se eficaz ao promover contato direto dos estudantes com informações atualizadas sobre as diferentes formas de descarte e sua importância. Além de ampliar o conhecimento sobre reciclagem e reutilização o Programa de Educação Ambiental demonstrou como funciona a triagem dos resíduos e como compreender o significado da linguagem usada pela indústria em seus produtos.

Outro ponto relevante foi a integração entre educação ambiental e comunicação social, por meio da apresentação das ações desenvolvidas pela PCH Cantú 2 em seus monitoramentos ambientais. A disponibilização desses dados, usualmente pouco acessíveis ao público, auxiliou na redução das lacunas informacionais percebidas pela escola e abriu possibilidades para que o corpo docente incorpore esses conteúdos em atividades futuras, conforme recomendam programas de educação ambiental voltados ao território (LOUREIRO, 2007).

Alexandre Bugin
Sócio-diretor
CREA/RS 048191

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 799
Mov. 4

8 REFERÊNCIAS

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

DIRZO, R.; RAVEN, P. Global state of biodiversity and loss. Annual Review Environment. **Resource**, v. 28, p. 137-67, 2003.

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.

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**.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental crítica: teoria, prática e formação**. São Paulo: Cortez, 2007.

MATTHEWS, R.W.; FLAGE, L.R.; MATTHEWS, J.R. Insects as teaching tools in primary and secondary education. **Annual Review of Entomology**, v. 42, p. 269-289, 1997.

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.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: E. Rodrigues, 2001.

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.

SAUVÉ, L. Educação ambiental: possibilidades e limitações. **Educação & Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 317–322, 2005

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 800
Mov. 4

9 ANEXOS

ANEXO I. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

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. 801
Mov. 4

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 data

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 802
Mov. 4

ANEXO II. LISTA DE PRESENÇA

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 803
Mov. 4

BRENNAND energia

PCH NOVA CANTU 2

abg engenharia e meio ambiente

Lista de Presença 6º ano ao 3º ano EM.	
Município/Local: Col. Est. João Farias Costa - Nova Cantu/PR	
Data: 08/05/26	
Atividade: Oficina Resíduos e Meio Ambiente	
Participantes	
Nome	**Assinatura**
Murilo Barros	
[illegible]	
Thully	Thully e Michelotti
Amanda Yasmin Santos	Amanda Yasmin
William José dos Santos Santana	William J. dos S.
Luiz Gabriel Alves martins	Luiz
Yhamylli Vitória Brandão martins	Yhamylli Vitória Brandão martins
Daniel Masaro Campaner Marezal	Daniel
Fernanda dos Santos Allis	Fernanda Allis
Beatriz Paiano	Beatriz Paiano
Maria Clara Gomes da Silva	Maria Clara
Laura de Lima Simplicio de C.	Laura de Lima
Ana Elisa Geremias	Ana Geremias
Ryan gabriel dos santos	Ryan Michelotti
Marilia Cunha Borkowski	Marilia
Heloisa Chehi	Heloisa Chehi
Nicolas gabriel	Nicolas gabriel
Lucas gabriel Santos de paula Sousa	
Gean vinicius castro da silva	Gean
Beatriz Derhun	Beatriz Derhun
Iris Maria Corcleiro da	Iris Maria C. da Silva
Nicoli nizi martins	Nicoli nizi martins
Anny Gabrielly Gonçalves de Moura	Anny Moura
Isabella de Araujo Teixeira	
PETHERSON DIEGO ALVES KLAZEIK	Petherson
Maria Gabrielle	Maria Gabrielle
Emily da Cruz Machado	
Maria Eduarda Andreolla	
Lucimara M. de J. da Silva	
João Francisco Locatelli	
[illegible]	
Valentina Pereira Michelotti	
Emelly Hemenegat Baron	
Nicolle Braga da Silva	Nicolle
Cecilia Lukaski Gonçalves	
Bianca Beatriz	
Morgana da Silva Siqueira	

Marcos Vinicius — Marcos Maia

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 804
Mov. 4

ANEXO III. PALESTRA OFICINA ECOLÓGICA

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 805
Mov. 4

A Oficina Ecológica: Da Transformação à Preservação

Um guia prático para Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

Programa de Educação Ambiental

abg engenharia e meio ambiente

NotebookLM

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 806
Mov. 4

O Fim da Vida Útil: Lixo ou Resíduo?



LIXO

Conceito	• Tudo aquilo que não pode ser reutilizado. (Restos definitivos).
Potencial de Nova Vida	• Zero. O ciclo termina aqui.
Ação Necessária	• Descarte final.
Destino Final	• Aterro sanitário.

RESÍDUOS



Conceito	• Materiais com potencial oculto. Restos que podem ser reciclados ou reutilizados.
Potencial de Nova Vida	• Alto. Prontos para transformação.
Ação Necessária	• Separação e Triagem.
Destino Final	• Fábrica (Reciclagem) ou Oficina (Reutilização).

NotebookLM

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 807
Mov. 4

A Hierarquia da Sustentabilidade: Os Três R's

REDUZIR

Significa consumir menos e melhor. Comprar apenas o necessário e evitar desperdícios.



REUTILIZAR

Envolve um ou mais usos para certos objetos antes de descartá-los (vidro, papel, roupas, brinquedos).



RECICLAR

Devolver à fábrica para um tratamento onde virarão novos objetos.



NotebookLM

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 808
Mov. 4

O Ciclo de Decisão do Consumo Consciente

Tudo inicia na separação correta dos resíduos.

1. A Pergunta Inicial

Eu **realmente preciso disso?**
Se a resposta for não, você está aplicando a regra de **REDUZIR.**



2. O Descarte

Terminei de usar. Posso transformar em outra coisa?
Se sim, você está indo para a **REUTILIZAÇÃO.**



3. A Separação

Não posso reutilizar. A fábrica **consegue processar**? Se sim, limpe e separe para a **RECICLAGEM** nas lixeiras coloridas.



4. O Fim da Linha

Nenhuma das alternativas? Apenas neste caso, o item se torna **LIXO** comum.



NotebookLM

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 809
Mov. 4

O Mapa de Triagem da Reciclagem



Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 810
Mov. 4

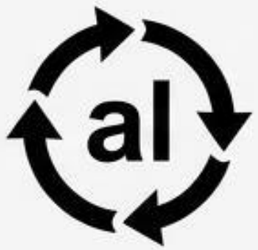
Decodificando a Linguagem da Indústria



Papel reciclável



Papel reciclado



Alumínio reciclável



Aço reciclável



Vidro reciclável



Lixo comum (anti-littering)



Descarte seletivo



Longa vida reciclável

NotebookLM

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 811
Mod. 4

O Poder da Imaginação Sobre as Máquinas



A Reciclagem depende de fábricas, máquinas pesadas e derretimento de materiais para criar novos produtos.



A Reutilização depende inteiramente da imaginação humana.

O principal no reaproveitamento dos resíduos é a criatividade! Pegue embalagens, papéis usados, roupas velhas, tampas de garrafas e crie novos objetos.

NotebookLM

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 812
Mov. 4

Catálogo de Transformação: O Portfólio do Plástico



Jardins Suspensos: Garrafas PET transformadas em vasos horizontais.



Organizadores de Parede: Embalagens recortadas para guardar ferramentas.



Arte Lúdica: Embalagens moldadas em suportes de parede criativos.

O plástico leva centenas de anos para se decompor. Cada garrafa transformada é uma vitória para o meio ambiente.

NotebookLM

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 813
Mov. 4

Catálogo de Transformação: A Coleção de Papelão

A Matéria-Prima



O Processo



A Criação



Use e abuse da sua criatividade. Papelão é a tela em branco perfeita para a imaginação!

NotebookLM

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO PR ESTADO
Fls. 814
Mov. 4

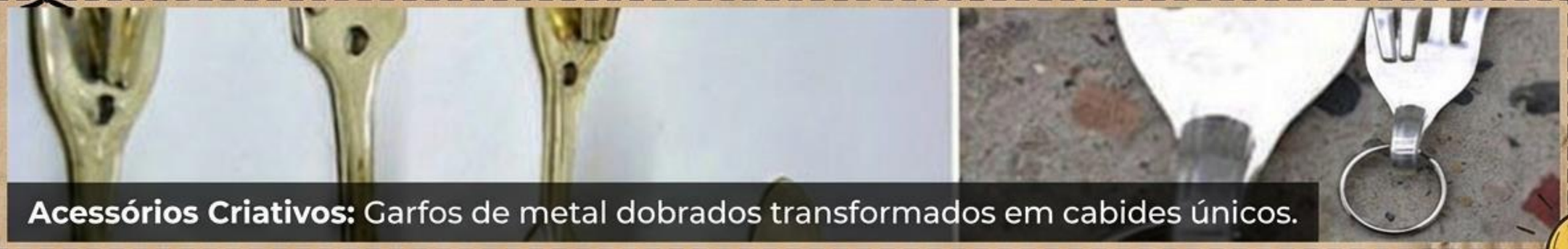
Catálogo de Transformação: A Metamorfose de Metais e Madeira



Design de Interiores: Barril de óleo transformado em sofá moderno.



Mobiliário Rústico: Bobina de cabo reaproveitada como cadeira de balanço.



Acessórios Criativos: Garfos de metal dobrados transformados em cabides únicos.

A reutilização não tem limites de tamanho ou material.
Itens industriais tornam-se peças de design únicas.

NotebookLM

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 815
Mov. 4

A Síntese: O Mandamento Invisível

Antes de Reduzir, antes de Reutilizar, e antes de Reciclar, existe um passo fundamental: REPENSE.



Repense seus hábitos.

Repense o que é lixo.

Repense o seu papel na natureza.

NotebookLM

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 816
Mov. 4

Ação Local, Preservação Global



Reaproveitamento é uma forma de cuidar do nosso planeta!

Cada embalagem separada, cada objeto transformado e cada hábito repensado contribuem diretamente para a preservação da natureza para as futuras gerações.

engenharia e
NotebookLM

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 817
Mov. 4

Anexo I – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) pelo Relatório de Inspeção Ambiental da PCH Cantú 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

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**

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

Registro/Visto: **56657**

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, data

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 **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **73768d08870d134b2720ec95ef856064**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 819
Mov. 5

BRENNAND

PCH CANTU II

Monitoramento Hidrossedimentológico da PCH Cantu II

Relatório Semestral

PERÍODO: janeiro a junho de 2026

INOVVO CONSULTORIA E SERVIÇOS AMBIENTAIS

Florianópolis - SC

Julho/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 820
Mov. 5

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 5
2 REDE HIDROMÉTRICA 6
2.1 Estação PCH Cantu II Barramento 6
2.2 Estação PCH Cantu II Jusante 6
2.3 Estação PCH Cantu II Montante 6
2.4 Estação PCH Cantu II Rio Branco 6
2.5 LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS 7
3 OPERAÇÃO DA REDE HIDROMÉTRICA 8
3.1 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE CAMPO 11
3.1.1 Estação PCH Cantu II Barramento - 64773880 13
3.1.2 Estação PCH Cantu II Jusante - 02452065/64773890 18
3.1.3 Estação PCH Cantu II Montante - 02452066/64773500 27
3.1.4 Estação PCH Cantu II Rio Branco - 02452067/64773750 32
4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE ESCRITÓRIO 40
5 RESULTADOS 41
5.1 Estação PCH Cantu II Jusante 41
5.2 Estação PCH Cantu II Rio Branco 43
5.3 Estação PCH Cantu II Montante 45
5.4 Estação PCH Cantu II Barramento 46
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 48
7 ANEXOS 48

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 821
Mov. 5

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Listagem das Estações Hidrométricas associadas a PCH Cantu II.....7
Tabela 2 - Resumo das Medições Hidrométricas e Hidrossedimentológicas Realizadas em 2026 12
Tabela 3 - Resumo de medições líquida e sólida da estação PCH Cantu II Jusante.....41
Tabela 4 - Resumo de medições líquida e sólida da estação PCH Cantu II Rio Branco 43
Tabela 5 - Resumo de medições líquida e sólida da estação PCH Cantu II Montante. 45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização das Estações Hidrométricas 8
Figura 2 – 64773880 - Atividades realizadas em 18/02/2026 13
Figura 3 – 64773880 - Atividades realizadas em 20/02/2026 15
Figura 4 – 64773880 - Atividades realizadas em 21/05/2026 16
Figura 5 – 64773880 - Atividades realizadas em 03/06/2026 18
Figura 6 - 02452065-64773890 - Atividades realizadas em 18/02/2026.....21
Figura 7 - 02452065-64773890 - Atividades realizadas em 11/03/2026.....23
Figura 8 - 02452065-64773890 - Atividades realizadas em 21/05/2026.....26
Figura 9 - 02452066-64773500 - Atividades realizadas em 19/02/2026.....29
Figura 10 - 02452066-64773500 - Atividades realizadas em 20/05/2026.....32
Figura 11 - 02452067-64773750 - Atividades realizadas em 19/02/2026.....35
Figura 12 - 02452067-64773750 - Atividades realizadas em 19/05/2026.....38
Figura 13 - 02452067-64773750 - Atividades realizadas em 03/06/2026.....39

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 822
Mov. 5

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Levantamento da seção transversal na PCH Cantu II Jusante em 02/2026.....42
Gráfico 2 - Levantamento da seção transversal na PCH Cantu II Jusante em 05/2026.....42
Gráfico 3 - Séries de dados brutos diários da estação PCH Cantu II Jusante. 43
Gráfico 4 - Levantamento da seção transversal na PCH Cantu II Rio Branco em 05/2026. ...44
Gráfico 5 - Séries de dados brutos diários da estação PCH Cantu II Rio Branco 44
Gráfico 6 - Levantamento da seção transversal na PCH Cantu II Montante em 02/2026. 45
Gráfico 7 - Séries de dados brutos diários da estação PCH Cantu II Montante. 46
Gráfico 8 - Séries de dados brutos diários da PCH Cantu II Barramento.....47

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 823
Mov. 5

1 INTRODUÇÃO

A Pequena Central Hidrelétrica Cantu II está localizada no Rio Cantu, inserido na bacia hidrográfica do Rio Paraná, no município de Nova Cantu no estado do Paraná. A PCH Cantu II é formada pelo barramento (24°44’52,87"S e 52°28'05,87"O) e um reservatório. A usina entrou em operação em maio de 2012 e é vinculada à empresa Cantu Energética S.A., CNPJ 04.502.574/0001-19, subsidiária da Brennand Energia S.A.

De acordo com Nota Técnica 544/2013/SGH-ANA, (Documento: nº 021455/2013), de 18/07/2013 a rede de estações hidrométricas existente para atendimento da Resolução Conjunta n°127/2022, associada a este empreendimento, é composta por 03 (três) estações pluviométricas, 03 (três) fluviométricas, 02 (duas) sedimentométricas e 01 (uma) limnimétrica.

A partir de fevereiro de 2026, a rede de monitoramento pluviométrico, fluvio-sedimentométrico e limnimétrico é operada pela Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais – INOVVO.

Os serviços realizados nesse contrato são caracterizados por atividades de campo (inspeção e manutenção das estações convencionais, medições de descargas líquidas e sólidas e levantamento de seções transversais) e por atividades de escritório (gerenciamento do contrato, consistência prévia dos dados e elaboração de relatórios).

Este relatório apresenta os serviços de campo e escritório realizados entre janeiro e junho de 2026, nas estações hidrométricas associadas à PCH Cantu II. As atividades são relacionadas à manutenção e operação dos pontos de monitoramento, bem como os procedimentos adotados na consistência dos dados fluviométricos e pluviométricos do mesmo ano, através da seguinte itemização:

- Rede hidrométrica
- Operação da Rede Hidrométrica
  - Descrição das atividades de campo
  - Descrição das atividades de escritório
- Resultados
- Disponibilizados dos dados telemétricos em tempo real
- Anexos

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 824 Mov. 5

2 REDE HIDROMÉTRICA

A Rede de Estações Hidrométricas existente para atendimento à Resolução Conjunta n°127/2022, associada a PCH Cantu II, é composta por três estações pluviométricas, três estações fluviométricas, duas estações sedimentométricas e uma estação limnimétrica.

A empresa Cantu Energética S.A. é responsável por todas as estações, sendo a operação realizada desde fevereiro de 2026 e a transmissão dos dados telemétricos desde janeiro do mesmo ano, pela Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais – INOVVO. O empreendimento, bem como as estações monitoradas, estão localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná.

2.1 Estação PCH Cantu II Barramento

A estação PCH Cantu II Barramento, códigos 64773880, está localizada no rio Cantu, município de Nova Cantu/PR. Esta estação é tipo FTQ, compreendendo o monitoramento fluviométrico automático telemétrico e monitoramento dos parâmetros de qualidade da água desde 04/2016.

2.2 Estação PCH Cantu II Jusante

A estação PCH Cantu II Jusante, códigos 02452065/64773890, está localizada no rio Cantu, município de Nova Cantu/PR. Esta estação é tipo PFDST, compreendendo o monitoramento fluviométrico e pluviométrico automático telemétrico, medições de descarga líquida e sólida desde 03/2016. Ainda, anualmente é realizado o levantamento da seção transversal e o nivelamento da seção de réguas.

2.3 Estação PCH Cantu II Montante

A estação PCH Cantu II Montante, códigos 02452066/64773500, está localizada no rio Cantu, município de Mato Rico/PR. Esta estação é tipo PFDST, compreendendo o monitoramento fluviométrico e pluviométrico automático telemétrico, medições de descarga líquida e sólida desde 03/2016. Ainda, anualmente é realizado o levantamento da seção transversal e o nivelamento da seção de réguas.

2.4 Estação PCH Cantu II Rio Branco

A estação PCH Cantu II Rio Branco, códigos 02452067/64773750, está localizada no Rio Branco, município de Laranjal/PR. Esta estação é tipo PFDT, compreendendo o monitoramento medições de descarga líquida desde 03/2016, e os monitoramentos

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 825
Mov. 5

fluviométrico e pluviométrico automático telemétrico desde 04/2016. Anualmente é realizado o levantamento da seção transversal e o nivelamento da seção de réguas.

Adicionalmente, apesar de não estar previsto para o atendimento à Resolução Conjunta 127/2022, para o atendimento às exigências do órgão ambiental competente, é realizado o monitoramento de hidrossedimentos, contemplando a determinação da descarga sólida em suspensão e a coleta de material de leito para caracterização granulométrica. Essas atividades são executadas de forma concomitante às medições de descarga líquida, possibilitando a correlação entre as variáveis hidrossedimentológicas e hidráulicas.

2.5 LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS

A listagem das estações hidrométricas em operação, bem como a localização das mesmas na área de abrangência de PCH Cantu II, é apresentada na Tabela 1 e Figura 1, respectivamente.

Tabela 1 - Listagem das Estações Hidrométricas associadas a PCH Cantu II

Estação	Código	Tipo	Início da Operação
PCH Cantu II Montante	64773500	FT	01/03/2016
		S	01/03/2016
		D	06/03/2016
	02452066	PT	01/03/2016
PCH Cantu II Rio Branco	64773750	D	01/03/2016
		FT	01/04/2016
	02452067	PT	01/04/2016
PCH Cantu II Barramento	64773880	FT	01/04/2016
		Q	01/04/2016
PCH Cantu II Jusante	64773890	FT	01/03/2016
		D	01/03/2016
		S	01/03/2016
	02452065	PT	01/03/2016

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 826
Mov. 5

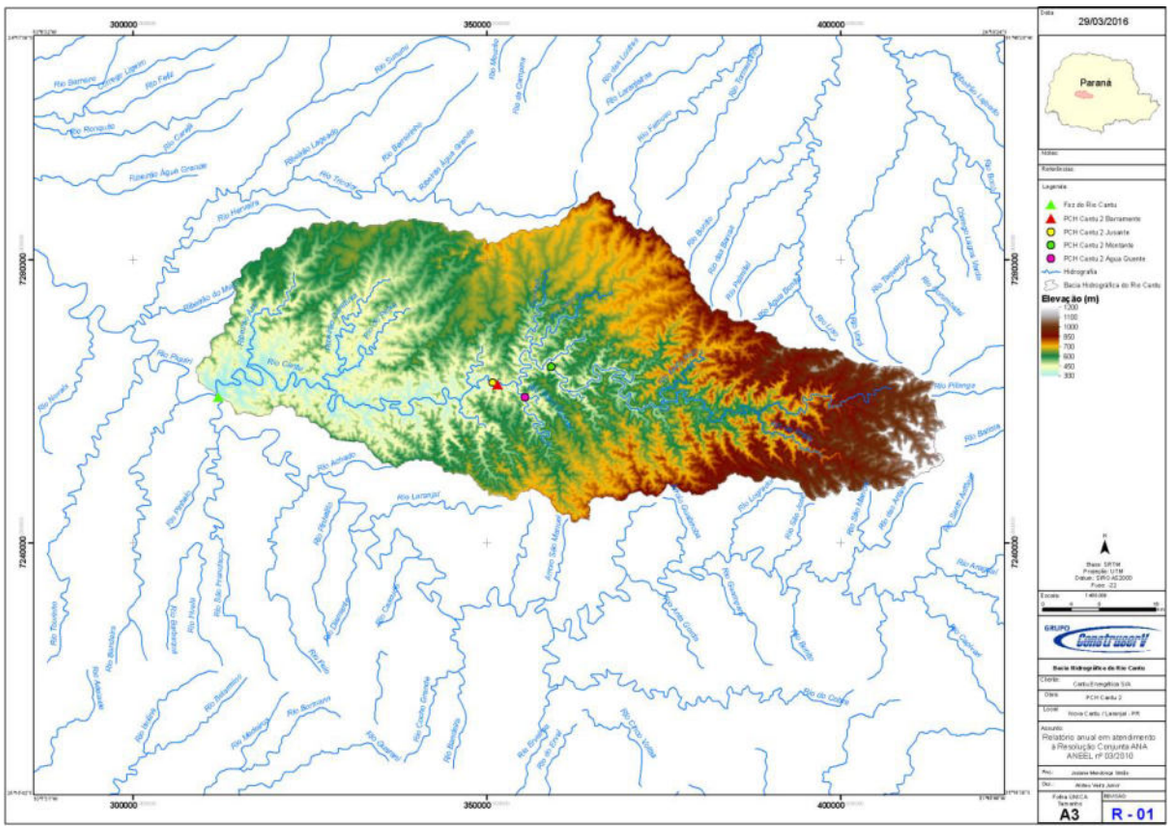


Figura 1 - Localização das Estações Hidrométricas

3 OPERAÇÃO DA REDE HIDROMÉTRICA

Neste tópico são detalhadas todas as atividades de campo e escritório executadas pela INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais - Inovvo, entre janeiro e junho de 2026, referentes à operação e manutenção das estações hidrométricas, conforme o escopo estabelecido contratualmente, com o respectivo resumo apresentado na Tabela 2.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 827
Mov. 5

Tabela 2 - Programa de Operação da Rede de Estações Hidrométricas da PCH Cantu II

Códigos das Estações PLU/FLU		Nome da Estação	Tipo da Estação (PFDST)	Datas						Observações
				Visita de Inspeção e Manutenção	Medição de D. Liquida	Medição de D. Sólida		Perfil Transversal	Medição de QA	
						Suspensão	Fundo			
64773880		PCH Cantu II Barramento	FTQ	18/02/2026	-	-	-	-	-	A estação do barramento apresenta a transmissão dos dados realizada diretamente pelo sistema supervisório da usina.
				20/02/2026	-	-	-	-	20/02/2026	OD medido no fundo 1,2 mg/l.
				21/05/2026	-	-	-	-	-	Não foi possível acessar as réguas limnimétricas devido às obras no barramento. Durante o início da amostragem de água, verificou-se falha na sonda multiparamétrica, que registrou valores inconsistentes de oxigênio dissolvido (OD). Em razão disso, a amostragem foi abortada e será realizada em outra oportunidade, após a regularização do equipamento.
				03/06/2026	-	-	-	-	03/06/2026	Visita compensatória. OD medido no fundo 5,9 mg/l.
64773890	02452065	PCH Cantu II Jusante	PFDST	18/02/2026	18/02/2026	18/02/2026	18/02/2026	18/02/2026	-	RN2: não encontrado RN3 cota 11203
				11/03/2026	11/03/2026	11/03/2026	11/03/2026	-	-	Visita compensatória.
				21/05/2026	21/05/2026	21/05/2026	21/05/2026	21/05/2026	-	RN 2: não encontrado. Materializada SM3, 210 metros a montante da seção de réguas. Essa nova seção medição é para medição vazão pelo método embarcado, isso devido SM2 ter pedras ao longo da seção, impossibilitando uso barco e motor para navegação e realização das atividades.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 828
Mov. 5

Códigos das Estações PLU/FLU		Nome da Estação	Tipo da Estação (PFDST)	Datas						Observações
				Visita de Inspeção e Manutenção	Medição de D. Liquida	Medição de D. Sólida		Perfil Transversal	Medição de QA	
						Suspensão	Fundo			
64773500	02452066	PCH Cantu II Montante	PFDST	19/02/2026	19/02/2026	19/02/2026	19/02/2026	19/02/2026	-	RN3 cota 10455
				20/05/2026	20/05/2026	20/05/2026	20/05/2026	-	-	-
64773750	02452067	PCH Cantu II Rio Branco	PFDT	19/02/2026	19/02/2026	19/02/2026	19/02/2026	-	-	-
				19/05/2026	19/05/2026	19/05/2026	19/05/2026	19/05/2026	-	Após a atualização do programa do datalogger, constatou-se que o equipamento não estava registrando localmente os dados do sensor de nível. O datalogger foi retirado para avaliação em bancada e substituído provisoriamente por outro equipamento, que permanecerá instalado até a próxima visita.
				03/06/2026	-	-	-	-	-	O equipamento original da estação, anteriormente retirado para avaliação, foi reinstalado.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 829
Mov. 5

3.1 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE CAMPO

As atividades de campo são realizadas visando a inspeção, operação e manutenção das estações convencionais e automáticas telemétricas. As equipes de campo são preparadas para a realização de manutenção preventiva, manutenção corretiva e medições.

A manutenção preventiva das estações convencionais e automáticas é realizada durante as atividades rotineiras dos roteiros de operação, no mínimo quatro vezes ao ano, em intervalos de tempo pré-estabelecidos, e tem como objetivo deixar toda a instrumentação em perfeito funcionamento para o registro dos dados de chuva e nível dos rios pelas PCDs - Plataformas de Coletas de Dados, bem como garantir a correta aplicação dos dispositivos de segurança dos equipamentos.

Já a manutenção corretiva das estações convencionais e automáticas é realizada extraordinariamente, quando é identificada a necessidade de correção do funcionamento da estação por meio da análise dos dados enviados remotamente, ou durante as visitas de campo.

Para os serviços de medições de descarga líquida e sólida das estações hidrológicas convencionais, estão previstas quatro visitas anuais, periódicas, sendo programadas a cada três meses, em média. Entretanto, a periodicidade pode variar em função das condições hidrológicas da bacia e/ou a necessidade de realização de medições compensatórias.

Nas visitas realizadas no ano de 2026, as medições hidrológicas das estações fluviométricas convencionais foram realizadas nas mesmas seções de medição, previamente definidas e aprovadas pela ANA.

A Tabela 2 apresenta os dados referentes às medições hidrométricas e hidrossedimentológicas realizadas no primeiro semestre de 2026, incluindo os equipamentos utilizados para determinação da vazão, os métodos de medição e cálculo empregados, bem como os amostradores e procedimentos adotados para a coleta de sedimentos em suspensão e de material de fundo.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 830
Mov. 5

Tabela 2 - Resumo das Medições Hidrométricas e Hidrossedimentológicas Realizadas em 2026

Cód. Flu/Plu	Estação	Data	Equipamento para Medição de Vazão	Processo de Cálculo	Método de Medição	Amostrador de Sedimento em Suspensão	Método de Amostragem	Amostrador de Fundo
64773500/ 02452066	PCH Cantu II Montante	19/02/2026	Molinete Newton hélice 9-304	Detalhado	Meia Seção	DH-48	IIL	Rock Island
		20/05/2026	Molinete Newton hélice 21-473	Detalhado	Meia Seção	DH-59	IIL	Rock Island
64773750/ 02452067	PCH Cantu II Rio Branco	19/02/2026	Molinete Newton hélice 9-304	Detalhado	Meia Seção	DH-48	IIL	Rock Island
		19/05/2026	Molinete Newton hélice 21-473	Detalhado	Meia Seção	DH-48	IIL	Rock Island
64773890/ 02452065	PCH Cantu II Jusante	18/02/2026	Molinete Newton hélice 9-304	Detalhado	Meia Seção	DH-48	IIL	Rock Island
		11/03/2026	Molinete Newton hélice 13-856	Detalhado	Meia Seção	DH-48	IIL	Rock Island
		21/05/2026	Molinete Newton hélice 21-473	Detalhado	Meia Seção	DH-59	IIL	Rock Island

A seguir, são detalhadas todas as atividades de campo executadas na operação e manutenção das estações hidrométricas, nas visitas realizadas entre janeiro e junho de 2026. As informações estão listadas por ponto de monitoramento, de forma a relatar as atividades de operação e manutenção, distribuídas ao longo do período.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 831
Mov. 5

3.1.1 Estação PCH Cantu II Barramento - 64773880

- Data das visitas: 18/02/2026, 20/02/2026, 21/05/2026, 03/06/2026

A seguir, apresentação do resumo detalhado por visita realizada.

Data da visita	18/02/2026	Nome da estação	PCH Cantu II Barramento
Nome Observador	-	Código Plu	N/A
Fone Observador	-	Código Flu	64773880
Atividades realizadas - FLU ( ) Medição da descarga líquida ( ) Medição da descarga sólida ( ) Amostragem de material de leito ( ) Nivelamento de réguas ( ) Levantamento da Seção Transversal ( ) Orientações ao observador ( ) Inspeção na caderneta do observador ( ) Determinação de parâmetros de qualidade de água ( ) Outro: -		( ) Instalação/reinstalação de réguas ( ) Instalação/reinstalação de PI/PF ( ) Instalação/reinstalação de RN ( ) Limpeza da área próxima às réguas ( ) Limpeza/desassoreamento de réguas ( ) Inspeção e limpeza da PCD ( ) Avaliação de erosão de margens	
Atividades realizadas - PLU Estação convencional: ( ) Inspeção e/ou limpeza da estação ( ) Nivelamento do pluviômetro ( ) Conferência da altura do pluviômetro ( ) Reforma do cercado/abrigo ( ) Orientações ao observador ( ) Inspeção caderneta do observador ( ) Outro: -		Estação automática: ( ) Inspeção e/ou limpeza da estação ( ) Nivelamento do pluviômetro ( ) Conferência da altura do pluviômetro ( ) Reforma do cercado/abrigo ( ) Outro: -	
OBS: Obs. Gerais compl.: Não encontrado PCD. Sensor de nível do barramento da estação está ligado ao sistema interno da Brennand.			



Régua 41367-NA

Figura 2 – 64773880 - Atividades realizadas em 18/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 832
Mov. 5

Data da visita	20/02/2026	Nome da estação	PCH Cantu II Barramento
Nome Observador	-	Código Plu	N/A
Fone Observador	-	Código Flu	64773880

Atividades realizadas - FLU

( ) Medição da descarga líquida
( ) Medição da descarga sólida
( ) Amostragem de material de leito
( ) Nivelamento de réguas
( ) Levantamento da Seção Transversal
( ) Orientações ao observador
( ) Inspeção na caderneta do observador
(x) Determinação de parâmetros de qualidade de água
( ) Outro: -

( ) Instalação/reinstalação de réguas
( ) Instalação/reinstalação de PI/PF
( ) Instalação/reinstalação de RN
( ) Limpeza da área próxima às réguas
(x) Limpeza/desassoreamento de réguas
( ) Inspeção e limpeza da PCD
( ) Avaliação de erosão de margens

Atividades realizadas - PLU

Estação convencional:
( ) Inspeção e/ou limpeza da estação
( ) Nivelamento do pluviômetro
( ) Conferência da altura do pluviômetro
( ) Reforma do cercado/abrigo
( ) Orientações ao observador
( ) Inspeção caderneta do observador
( ) Outro: -

Estação automática:
( ) Inspeção e/ou limpeza da estação
( ) Nivelamento do pluviômetro
( ) Conferência da altura do pluviômetro
( ) Reforma do cercado/abrigo
( ) Outro: -

OBS: Esse ponto não possui zona anóxida, valor OD medido fundo 1,2 mg/l.



Vista geral das réguas



Régua 413 NA



Limpeza/desassoreamento de réguas



Vista geral da seção de réguas

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 833
Mov. 5



Amostragem de Água



Aferição dos parâmetros de qualidade da água: Transparência da água



Aferição dos parâmetros de qualidade da água: OD



Aferição dos parâmetros de qualidade da água: pH

Figura 3 – 64773880 - Atividades realizadas em 20/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 834
Mov. 5

Data da visita	21/05/2026	Nome da estação	PCH Cantu II Barramento
Nome Observador	-	Código Plu	N/A
Fone Observador	-	Código Flu	64773880

Atividades realizadas - FLU

( ) Medição da descarga líquida
( ) Medição da descarga sólida
( ) Amostragem de material de leito
( ) Nivelamento de réguas
( ) Levantamento da Seção Transversal
( ) Orientações ao observador
( ) Inspeção na caderneta do observador
(x) Determinação de parâmetros de qualidade de água
( ) Instalação/reinstalação de réguas
( ) Instalação/reinstalação de PI/PF
( ) Instalação/reinstalação de RN
( ) Limpeza da área próxima às réguas
( ) Limpeza/desassoreamento de réguas
( ) Inspeção e limpeza da PCD
( ) Avaliação de erosão de margens
(x) Outro: Inspeção preventiva na estação fluviometrica convencional.

Atividades realizadas - PLU

Estação convencional:
( ) Inspeção e/ou limpeza da estação
( ) Nivelamento do pluviômetro
( ) Conferência da altura do pluviômetro
( ) Reforma do cercado/abrigo
( ) Orientações ao observador
( ) Inspeção caderneta do observador
( ) Outro: -

Estação automática:
( ) Inspeção e/ou limpeza da estação
( ) Nivelamento do pluviômetro
( ) Conferência da altura do pluviômetro
( ) Reforma do cercado/abrigo
( ) Outro: -

OBS: Obs. Compl.: Não foi possível a equipe chegar próxima das réguas devido o barramento estar em obras.
Obs. Gerais compl.: A estação do barramento apresenta a transmissão dos dados realizada diretamente pelo sistema supervisório da usina.
Ao iniciar os trabalhos para amostragem de água, verificado que a sonda de medição dos parâmetros de qualidade da água não funcionou, registrando dados equivocados de OD. Abortado os trabalhos de amostragem de água, que será efetuado em outro momento com a sonda devidamente funcionando.



Vista geral das réguas



Barramento em obras

Figura 4 – 64773880 - Atividades realizadas em 21/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 835
Mov. 5

Data da visita	03/06/2026	Nome da estação	PCH Cantu II Barramento
Nome Observador	-	Código Plu	N/A
Fone Observador	-	Código Flu	64773880

Atividades realizadas - FLU

( ) Medição da descarga líquida
( ) Medição da descarga sólida
( ) Amostragem de material de leito
( ) Nivelamento de réguas
( ) Levantamento da Seção Transversal
( ) Orientações ao observador
( ) Inspeção na caderneta do observador
(x) Determinação de parâmetros de qualidade de água
( ) Instalação/reinstalação de réguas
( ) Instalação/reinstalação de PI/PF
( ) Instalação/reinstalação de RN
( ) Limpeza da área próxima às réguas
( ) Limpeza/desassoreamento de réguas
( ) Inspeção e limpeza da PCD
( ) Avaliação de erosão de margens
(x) Outro: Inspeção preventiva na estação fluviometrica convencional

Atividades realizadas - PLU

Estação convencional:
( ) Inspeção e/ou limpeza da estação
( ) Nivelamento do pluviômetro
( ) Conferência da altura do pluviômetro
( ) Reforma do cercado/abrigo
( ) Orientações ao observador
( ) Inspeção caderneta do observador
( ) Outro: -

Estação automática:
( ) Inspeção e/ou limpeza da estação
( ) Nivelamento do pluviômetro
( ) Conferência da altura do pluviômetro
( ) Reforma do cercado/abrigo
( ) Outro: -

OBS: Não possui zona anóxica (OD medido fundo 5,9 mg/l)



Vista geral das réguas



Régua 414 NA



Amostragem de Água



Aferição dos parâmetros de qualidade da água:

Transparência da água

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 836
Mov. 5



Aferição dos parâmetros de qualidade da água: OD



Aferição dos parâmetros de qualidade da água: pH

Figura 5 — 64773880 - Atividades realizadas em 03/06/2026

3.1.2 Estação PCH Cantu II Jusante - 02452065/64773890

- Data das visitas: 18/02/2026, 11/03/2026, 21/05/2026

A seguir, apresentação do resumo detalhado por visita realizada.

Data da visita	18/02/2026	Nome da estação	PCH Cantu II Jusante
Nome Observador	-	Código Plu	02452065
Fone Observador	-	Código Flu	64773890

Atividades realizadas - FLU

(x) Medição da descarga líquida
(x) Medição da descarga sólida
(x) Amostragem de material de leito
(x) Nivelamento de réguas
(x) Levantamento da Seção Transversal
( ) Orientações ao observador
( ) Inspeção na caderneta do observador
( ) Determinação de parâmetros de qualidade de água
( ) Outro: -
( ) Instalação/reinstalação de réguas
( ) Instalação/reinstalação de PI/PF
( ) Instalação/reinstalação de RN
( ) Limpeza da área próxima às réguas
(x) Limpeza/desassoreamento de réguas
( ) Inspeção e limpeza da PCD
( ) Avaliação de erosão de margens

Atividades realizadas - PLU

Estação convencional:
( ) Inspeção e/ou limpeza da estação
( ) Nivelamento do pluviômetro
( ) Conferência da altura do pluviômetro
( ) Reforma do cercado/abrigo
( ) Orientações ao observador
( ) Inspeção caderneta do observador
( ) Outro: -

Estação automática:
( ) Inspeção e/ou limpeza da estação
( ) Nivelamento do pluviômetro
( ) Conferência da altura do pluviômetro
( ) Reforma do cercado/abrigo
( ) Outro: -

OBS: RNs: N.2: Ruim, não encontrado

Obs. Compl.: RN3 cota 11203
Situação da amostra: Na medição realizada, a coleta de fundo foi representativa para analise laboratorial;
Obs. Gerais compl.: não coletado dados PCD.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 837
Mov. 5



Medição da descarga líquida



Medição da descarga sólida em suspensão



Amostragem de material de leito



Seção de medição



Limpeza/desassoreamento de réguas



Régua 2 NA

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 838
Mov. 5



RN1



RN3



Réguas 5-4



Régua 2 N.A.



Vista geral das réguas



Limpeza da vegetação na área da estação

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 839
Mov. 5



Nivelamento de réguas



Levantamento da seção transversal



Pluviômetro



Painel Solar



Componentes da PCD



Vista Geral da estação

Figura 6 - 02452065-64773890 - Atividades realizadas em 18/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 840
Mov. 5

Data da visita	11/03/2026	Nome da estação	PCH Cantu II Jusante
Nome Observador	-	Código Plu	02452065
Fone Observador	-	Código Flu	64773890

Atividades realizadas - FLU

(x) Medição da descarga líquida
(x) Medição da descarga sólida
(x) Amostragem de material de leito
( ) Nivelamento de réguas
( ) Levantamento da Seção Transversal
( ) Orientações ao observador
( ) Inspeção na caderneta do observador
( ) Determinação de parâmetros de qualidade de água
( ) Outro: -
( ) Instalação/reinstalação de réguas
( ) Instalação/reinstalação de PI/PF
( ) Instalação/reinstalação de RN
( ) Limpeza da área próxima às réguas
( ) Limpeza/desassoreamento de réguas
( ) Inspeção e limpeza da PCD
( ) Avaliação de erosão de margens

Atividades realizadas - PLU

Estação convencional:
( ) Inspeção e/ou limpeza da estação
( ) Nivelamento do pluviômetro
( ) Conferência da altura do pluviômetro
( ) Reforma do cercado/abrigo
( ) Orientações ao observador
( ) Inspeção caderneta do observador
( ) Outro: -

Estação automática:
( ) Inspeção e/ou limpeza da estação
( ) Nivelamento do pluviômetro
( ) Conferência da altura do pluviômetro
( ) Reforma do cercado/abrigo
( ) Outro: -

OBS: Obs. Compl.: Situação da amostra: Na medição realizada, a coleta de fundo foi representativa para analise laboratorial;
Obs. Gerais compl.: Inspecao preventiva, não coletado dados da estação.



Medição da descarga líquida



Medição da descarga sólida em suspensão



Amostragem de material de leito



Régua 2 N.A.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 841
Mov. 5



Vista geral da seção de réguas



Pluviômetro



Antena



Painel solar



Vista Geral da estação

Figura 7 - 02452065-64773890 - Atividades realizadas em 11/03/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 842
Mov. 5

Data da visita	21/05/2026	Nome da estação	PCH Cantu II Jusante
Nome Observador	-	Código Plu	02452065
Fone Observador	-	Código Flu	64773890

Atividades realizadas - FLU

(x) Medição da descarga líquida
(x) Medição da descarga sólida
(x) Amostragem de material de leito
( ) Nivelamento de réguas
(x) Levantamento da Seção Transversal
( ) Orientações ao observador
( ) Inspeção na caderneta do observador
( ) Determinação de parâmetros de qualidade de água
( ) Outro: -
( ) Instalação/reinstalação de réguas
( ) Instalação/reinstalação de PI/PF
( ) Instalação/reinstalação de RN
( ) Limpeza da área próxima às réguas
( ) Limpeza/desassoreamento de réguas
( ) Inspeção e limpeza da PCD
( ) Avaliação de erosão de margens

Atividades realizadas - PLU

Estação convencional:
( ) Inspeção e/ou limpeza da estação
( ) Nivelamento do pluviômetro
( ) Conferência da altura do pluviômetro
( ) Reforma do cercado/abrigo
( ) Orientações ao observador
( ) Inspeção caderneta do observador
( ) Outro: -

Estação automática:
( ) Inspeção e/ou limpeza da estação
( ) Nivelamento do pluviômetro
( ) Conferência da altura do pluviômetro
( ) Reforma do cercado/abrigo
( ) Outro: -

OBS: RNs: N.2: Ruim, não encontrado

Obs. Compl.: Efetuado medição SM3, 210 metros a montante da seção de réguas. Essa nova seção medição é para medição vazão pelo método embarcado, isso devido SM2 ter pedras ao longo seção, impossibilitando uso barco e motor para navegação e realização das atividades.
Situação da amostra: Na medição realizada, a coleta de fundo foi representativa para analise laboratorial;
Obs. Gerais compl.: Equipamentos não operacionais pela inovvo.



Medição da descarga líquida



Medição da descarga sólida em suspensão

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 843
Mov. 5



Amostragem de material de leito



Reinstalação régua 3



Régua 3 N.A.



Conferência do N.A.



Levantamento do perfil transversal



Vista geral da seção de réguas

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 844
Mov. 5



Limpeza da vegetação na área da estação



Pluviômetro



Painel solar



Componentes da PCD



Vista Geral da estação

Figura 8 - 02452065-64773890 - Atividades realizadas em 21/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 845
Mov. 5

3.1.3 Estação PCH Cantu II Montante - 02452066/64773500

- Data das visitas: 19/02/2026, 20/05/2026

  A seguir, apresentação do resumo detalhado por visita realizada.

Data da visita	19/02/2026	Nome da estação	PCH Cantu II Montante
Nome Observador	-	Código Plu	02452066
Fone Observador	-	Código Flu	64773500

Atividades realizadas - FLU

(x) Medição da descarga líquida
(x) Medição da descarga sólida
(x) Amostragem de material de leito
( ) Nivelamento de réguas
(x) Levantamento da Seção Transversal
( ) Orientações ao observador
( ) Inspeção na caderneta do observador
( ) Determinação de parâmetros de qualidade de água
( ) Outro: -
( ) Instalação/reinstalação de réguas
( ) Instalação/reinstalação de PI/PF
( ) Instalação/reinstalação de RN
( ) Limpeza da área próxima às réguas
(x) Limpeza/desassoreamento de réguas
( ) Inspeção e limpeza da PCD
( ) Avaliação de erosão de margens

Atividades realizadas - PLU

Estação convencional:
( ) Inspeção e/ou limpeza da estação
( ) Nivelamento do pluviômetro
( ) Conferência da altura do pluviômetro
( ) Reforma do cercado/abrigo
( ) Orientações ao observador
( ) Inspeção caderneta do observador
( ) Outro: -

Estação automática:
( ) Inspeção e/ou limpeza da estação
( ) Nivelamento do pluviômetro
( ) Conferência da altura do pluviômetro
( ) Reforma do cercado/abrigo
( ) Outro: -

OBS: Obs. Compl.: RN3 COTA 10455
Situação da amostra: Na medição realizada, a coleta de fundo foi representativa para analise laboratorial; não realizado



Medição da descarga líquida



Medição da descarga sólida em suspensão

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 846
Mov. 5



Amostragem de material de leito



Seção de medição



Limpeza e desassoreamento de réguas



Vista geral das réguas



Régua 1 N.A.



RN3

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 847
Mov. 5



Levantamento da seção transversal



Painel Solar



Antena



Pluviômetro



Componentes da PCD



Vista geral da estação

Figura 9 - 02452066-64773500 - Atividades realizadas em 19/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 848
Mov. 5

Data da visita	20/05/2026	Nome da estação	PCH Cantu II Montante
Nome Observador	-	Código Plu	02452066
Fone Observador	-	Código Flu	64773500

Atividades realizadas - FLU

(x) Medição da descarga líquida
(x) Medição da descarga sólida
(x) Amostragem de material de leito
(x) Nivelamento de réguas
( ) Levantamento da Seção Transversal
( ) Orientações ao observador
( ) Inspeção na caderneta do observador
( ) Determinação de parâmetros de qualidade de água
( ) Outro: -
( ) Instalação/reinstalação de réguas
( ) Instalação/reinstalação de PI/PF
( ) Instalação/reinstalação de RN
( ) Limpeza da área próxima às réguas
(x) Limpeza/desassoreamento de réguas
( ) Inspeção e limpeza da PCD
( ) Avaliação de erosão de margens

Atividades realizadas - PLU

Estação convencional:
( ) Inspeção e/ou limpeza da estação
( ) Nivelamento do pluviômetro
( ) Conferência da altura do pluviômetro
( ) Reforma do cercado/abrigo
( ) Orientações ao observador
( ) Inspeção caderneta do observador
( ) Outro: -

Estação automática:
( ) Inspeção e/ou limpeza da estação
( ) Nivelamento do pluviômetro
( ) Conferência da altura do pluviômetro
( ) Reforma do cercado/abrigo
( ) Outro: -

OBS: Obs. Compl.: Situação da amostra: Na medição realizada, a coleta de fundo foi representativa para analise laboratorial;
Obs. Gerais compl.: Equipamentos PCD não operados pela Inovvo.



Medição da descarga líquida



Medição da descarga sólida em suspensão



Amostragem de material de leito



Limpeza e desassoreamento das réguas

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 849
Mov. 5



Régua 2 N.A.



Vista geral das réguas



RN1



Limpeza da vegetação na área da estação



Nivelamento de réguas



Painel Solar

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 850
Mov. 5



Antena



Pluviômetro



Componentes da PCD



Vista geral da estação

Figura 10 - 02452066-64773500 - Atividades realizadas em 20/05/2026

3.1.4 Estação PCH Cantu II Rio Branco - 02452067/64773750

- Data das visitas: 19/02/2026, 19/05/2026, 03/06/2026

  A seguir, apresentação do resumo detalhado por visita realizada.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 851
Mov. 5

Data da visita	19/02/2026	Nome da estação	PCH Cantu II Rio Branco
Nome Observador	-	Código Plu	02452067
Fone Observador	-	Código Flu	64773750

Atividades realizadas - FLU

(x) Medição da descarga líquida
(x) Medição da descarga sólida
(x) Amostragem de material de leito
( ) Nivelamento de réguas
( ) Levantamento da Seção Transversal
( ) Orientações ao observador
( ) Inspeção na caderneta do observador
( ) Determinação de parâmetros de qualidade de água
( ) Outro: -
( ) Instalação/reinstalação de réguas
( ) Instalação/reinstalação de PI/PF
( ) Instalação/reinstalação de RN
( ) Limpeza da área próxima às réguas
(x) Limpeza/desassoreamento de réguas
( ) Inspeção e limpeza da PCD
( ) Avaliação de erosão de margens

Atividades realizadas - PLU

Estação convencional:
( ) Inspeção e/ou limpeza da estação
( ) Nivelamento do pluviômetro
( ) Conferência da altura do pluviômetro
( ) Reforma do cercado/abrigo
( ) Orientações ao observador
( ) Inspeção caderneta do observador
( ) Outro: -

Estação automática:
( ) Inspeção e/ou limpeza da estação
( ) Nivelamento do pluviômetro
( ) Conferência da altura do pluviômetro
( ) Reforma do cercado/abrigo
( ) Outro: -

OBS: Obs. Compl.: Situação da amostra: Na medição realizada, a coleta de fundo foi representativa para analise laboratorial;
Obs. Gerais compl.: não realizado coleta de dados



Medição da descarga líquida



Medição da descarga sólida em suspensão



Amostragem de material de leito



Régua 2 N.A.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 852
Mov. 5



Limpeza e desassoreamento de réguas



Vista geral das réguas



RN1



RN2



Pluviômetro



Painel Solar

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 853
Mov. 5



Componentes da PCD



Vista geral da estação

Figura 11 - 02452067-64773750 - Atividades realizadas em 19/02/2026

Data da visita	19/05/2026	Nome da estação	PCH Cantu II Rio Branco
Nome Observador	-	Código Plu	02452067
Fone Observador	-	Código Flu	64773750
Atividades realizadas - FLU (x) Medição da descarga líquida (x) Medição da descarga sólida (x) Amostragem de material de leito (x) Nivelamento de réguas (x) Levantamento da Seção Transversal ( ) Orientações ao observador ( ) Inspeção na caderneta do observador ( ) Determinação de parâmetros de qualidade de água ( ) Outro: -		( ) Instalação/reinstalação de réguas ( ) Instalação/reinstalação de PI/PF ( ) Instalação/reinstalação de RN ( ) Limpeza da área próxima às réguas (x) Limpeza/desassoreamento de réguas (x) Inspeção e limpeza da PCD ( ) Avaliação de erosão de margens	
Atividades realizadas - PLU Estação convencional: ( ) Inspeção e/ou limpeza da estação ( ) Nivelamento do pluviômetro ( ) Conferência da altura do pluviômetro ( ) Reforma do cercado/abrigo ( ) Orientações ao observador ( ) Inspeção caderneta do observador ( ) Outro: -		Estação automática: (x) Inspeção e/ou limpeza da estação ( ) Nivelamento do pluviômetro ( ) Conferência da altura do pluviômetro ( ) Reforma do cercado/abrigo ( ) Outro: -	
OBS: Obs. Compl.: Situação da amostra: Na medição realizada, a coleta de fundo foi representativa para analise laboratorial; Obs. Gerais compl.: Após atualização do programa do datalogger(V1.6), constatado que o mesmo não estava registrando os dados localmente do sensor nível. Retirado o mesmo para melhor avaliação em bancada. Deixado um novo datalogger provisoriamente instalado até próximo visita.			

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 854
Mov. 5



Medição da descarga líquida



Medição da descarga sólida em suspensão



Amostragem de material de leito



Régua 2 N.A.



Limpeza e desassoreamento de réguas



RN1

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 855
Mov. 5



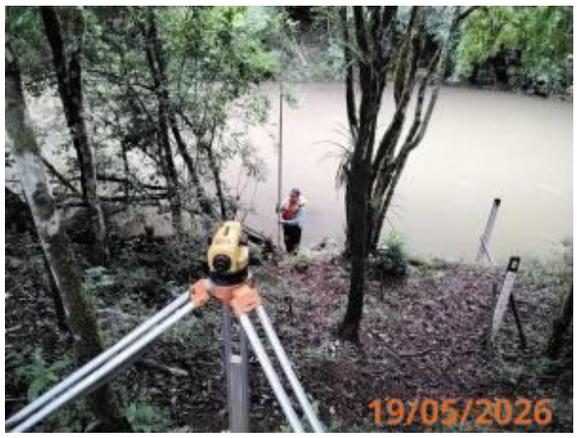
RN2



Vista geral da seção de réguas



Nivelamento de réguas



Levantamento do perfil transversal



Pluviômetro



Painel Solar

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 856
Mov. 5



Componentes da PCD



Vista geral da estação

Figura 12 - 02452067-64773750 - Atividades realizadas em 19/05/2026

Data da visita	03/06/2026	Nome da estação	PCH Cantu II Rio Branco
Nome Observador	-	Código Plu	02452067
Fone Observador	-	Código Flu	64773750
Atividades realizadas - FLU ( ) Medição da descarga líquida ( ) Medição da descarga sólida ( ) Amostragem de material de leito ( ) Nivelamento de réguas ( ) Levantamento da Seção Transversal ( ) Orientações ao observador ( ) Inspeção na caderneta do observador ( ) Determinação de parâmetros de qualidade de água ( ) Outro: -		( ) Instalação/reinstalação de réguas ( ) Instalação/reinstalação de PI/PF ( ) Instalação/reinstalação de RN ( ) Limpeza da área próxima às réguas ( ) Limpeza/desassoreamento de réguas (x) Inspeção e limpeza da PCD ( ) Avaliação de erosão de margens	
Atividades realizadas - PLU Estação convencional: ( ) Inspeção e/ou limpeza da estação ( ) Nivelamento do pluviômetro ( ) Conferência da altura do pluviômetro ( ) Reforma do cercado/abrigo ( ) Orientações ao observador ( ) Inspeção caderneta do observador ( ) Outro: -		Estação automática: (x) Inspeção e/ou limpeza da estação ( ) Nivelamento do pluviômetro ( ) Conferência da altura do pluviômetro ( ) Reforma do cercado/abrigo ( ) Outro: -	
OBS: Situação dos Equipamentos: Datalogger: Bom, realizado(s) Substituição, Substituído pelo equipamento original da estacao que havia sido retirado para atualização do firmeware			

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 857
Mov. 5



Régua 2 N.A.



Reinstalação do datalogger



Componentes da PCD



Vista geral da estação

Figura 13 - 02452067-64773750 - Atividades realizadas em 03/06/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 858
Mov. 5

4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE ESCRITÓRIO

As atividades de escritório realizadas no que tange ao planejamento das atividades de campo, recebimento de dados e informações geradas e construção e consolidação da base de dados, foram realizadas conforme detalhado a seguir:

- Programação do roteiro das Visitas de campo, incluindo, dentre outros, a solicitação de recursos financeiros e definição dos membros da equipe;
- Preparação dos materiais de apoio para o cumprimento das atividades, como ficha descritiva da estação, última ficha de inspeção com as observações anteriores, dentre outros;
- Preparação dos equipamentos de campo;
- Verificação do veículo, barco e carreta;
- Reunião para repasse das atividades do roteiro;
- Reunião com os técnicos de hidrologia quando dos seus retornos do campo para conferência das atividades realizadas;
- Recebimento dos boletins, relatórios de inspeção, planilhas das medições e relatório circunstanciado da viagem de campo do hidrotécnico;
- Conferência de todo o material recebido;
- Digitação de todos os dados e informações gerados no campo;
- Análise preliminar dos dados pluviométricos, fluviométricos, medições de descarga líquida e sólida e perfis transversais;
- Preparação dos históricos das estações, mantendo-os sempre atualizados e consistidos;
- Elaboração de relatórios;

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 859
Mov. 5

5 RESULTADOS

A seguir, são apresentados os dados resultantes das atividades executadas nos pontos de monitoramento. Ressalta-se que este é um Relatório Semestral, que contempla exclusivamente as ações de campo e registros realizados no período.

Neste contexto, estão incluídos os resultados das medições de descarga líquida e descarga sólida em suspensão realizadas, além dos dados pluviométricos e fluviométricos registrados entre janeiro e junho de 2026, nas estações hidrológicas vinculadas ao empreendimento.

5.1 Estação PCH Cantu II Jusante

A Tabela 3 apresenta o resumo das medições de descarga líquida e sólida realizadas no primeiro semestre de 2026 na estação PCH Cantu II Jusante, durante as visitas de monitoramento.

Tabela 3 - Resumo de medições líquida e sólida da estação PCH Cantu II Jusante.

Resumo de medições líquidas e sólidas - PCH Cantu II Jusante - 64773890											
Data	Cota Média (cm)	Vazão (m³/s)	Área Molhada (m²)	Velocidade Média (m/s)	Largura (m)	Profundidade (m)	Perímetro molhado (m)	Raio hidráulico (m)	Concentração (ppm)	Descarga sólida em suspensão (ton/dia)	Material Sólido de Fundo
18/02/2026	149	2,76	20	0,14	44	0,44	44,5	0,44	1,30	0,31	R
11/03/2026	150	3,12	24	0,13	44	0,55	43,8	0,55	2,49	0,67	R
21/05/2026	252	59,02	64	0,93	46	1,40	46,1	1,38	5,22	26,62	R

O levantamento do perfil transversal na estação PCH Cantu II Jusante foi realizado em fevereiro de 2026 na SM2 e em maio na SM3, conforme apresentado no Gráfico 1 e Gráfico 2, respectivamente.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 860
Mov. 5

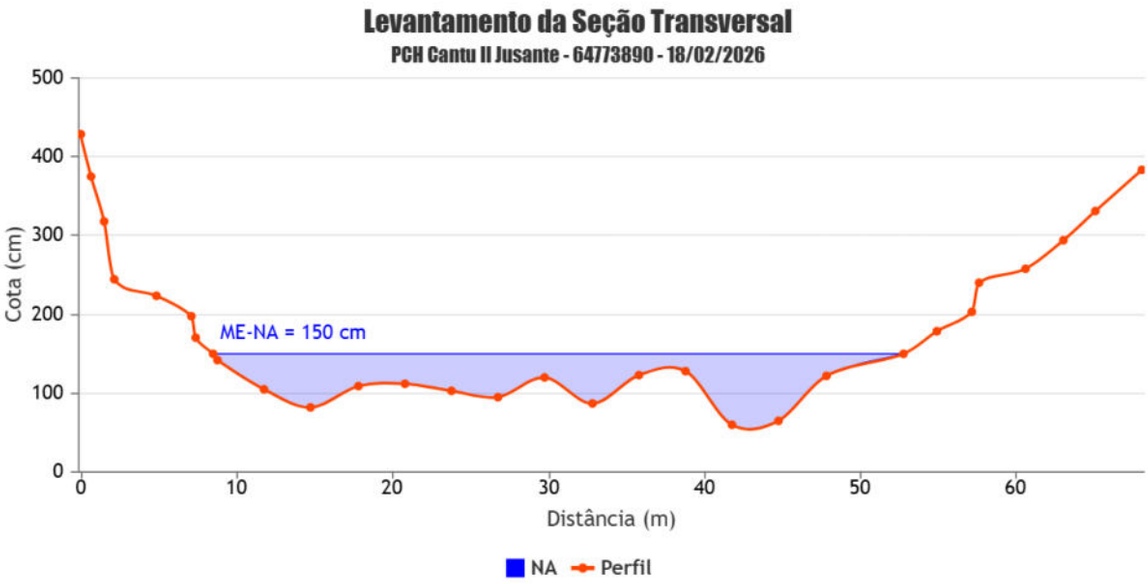


Gráfico 1 - Levantamento da seção transversal na PCH Cantu II Jusante em 02/2026.

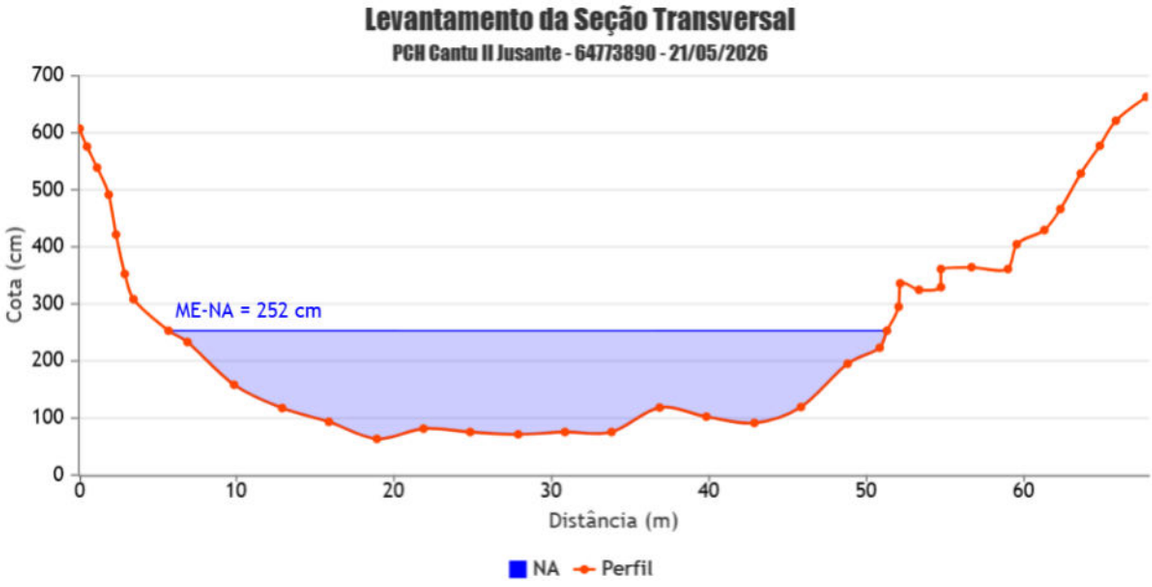


Gráfico 2 - Levantamento da seção transversal na PCH Cantu II Jusante em 05/2026.

O Gráfico 3 apresenta as médias diárias de cotas e precipitação brutas da estação automática telemétrica PCH Cantu II Jusante, registradas entre janeiro e junho de 2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 861
Mov. 5

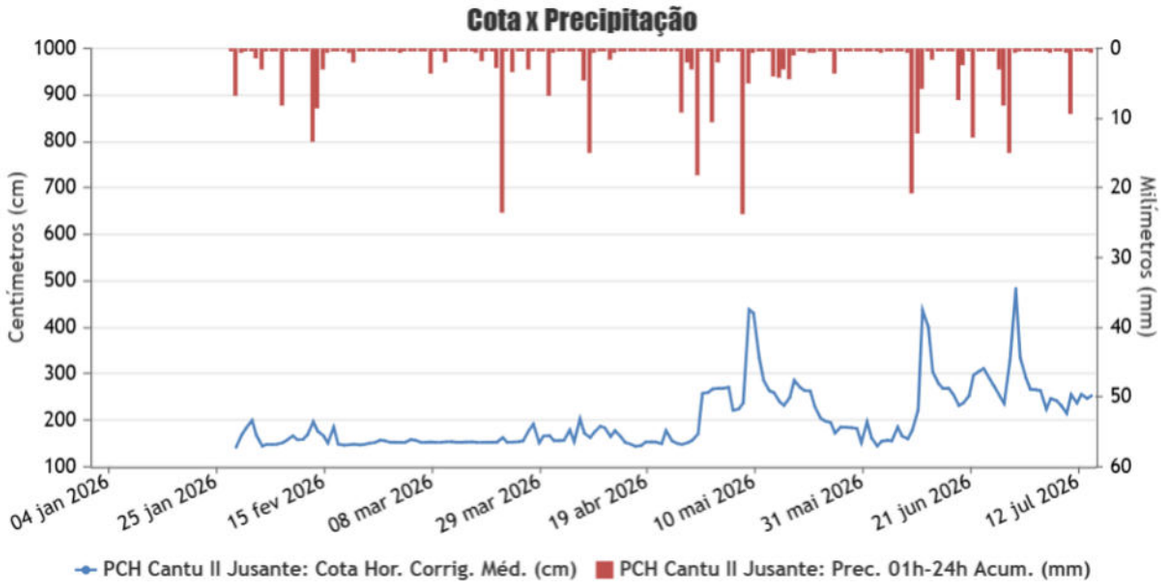


Gráfico 3 - Séries de dados brutos diários da estação PCH Cantu II Jusante.

Registra-se que o início da transmissão de dados da estação PCH Cantu II Jusante realizada pela Inovvo ocorreu em 29/01/2026.

As fichas e os laudos das atividades realizadas durante as visitas estão anexados a este relatório, bem como a documentação referente à visita realizada no mês de dezembro de 2025.

5.2 Estação PCH Cantu II Rio Branco

A Tabela 4 apresenta o resumo das medições de descarga líquida e sólida realizadas no primeiro semestre de 2026 na estação PCH Cantu II Rio Branco, durante as visitas de monitoramento.

Tabela 4 - Resumo de medições líquida e sólida da estação PCH Cantu II Rio Branco

Resumo de medições líquidas e sólidas - PCH Cantu II Rio Branco - 64773750											
Data	Cota Média (cm)	Vazão (m^3/s)	Área Molhada (m^2)	Velocidade Média (m/s)	Largura (m)	Profundidade (m)	Perímetro molhado (m)	Raio hidráulico (m)	Concentração (ppm)	Descarga sólida em suspensão (ton/dia)	Material Sólido de Fundo
19/02/2026	124	0,15	6	0,03	14	0,42	14,5	0,41	16,88	0,22	R
19/05/2026	167	3,60	13	0,28	18	0,71	18,0	0,70	7,08	2,20	R

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 862
Mov. 5

O levantamento do perfil transversal na estação PCH Cantu II Rio Branco foi realizado em maio de 2026 na SM1, conforme apresentado no Gráfico 4.

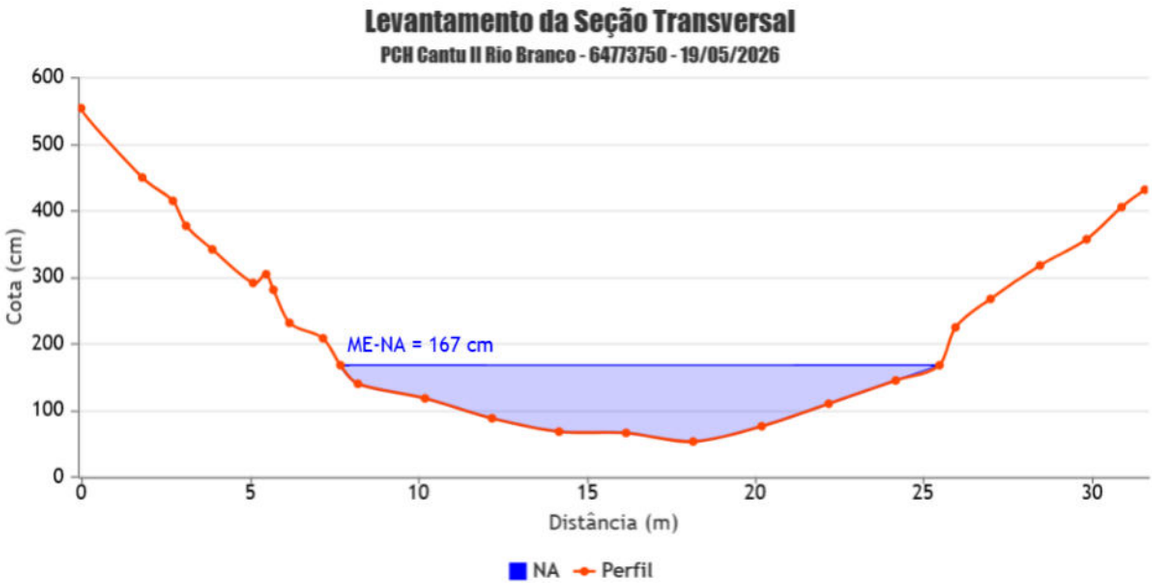


Gráfico 4 - Levantamento da seção transversal na PCH Cantu II Rio Branco em 05/2026.

O Gráfico 5 apresenta as médias diárias de cotas e precipitação brutas da estação automática telemétrica PCH Cantu II Rio Branco, registradas entre janeiro e junho de 2026.

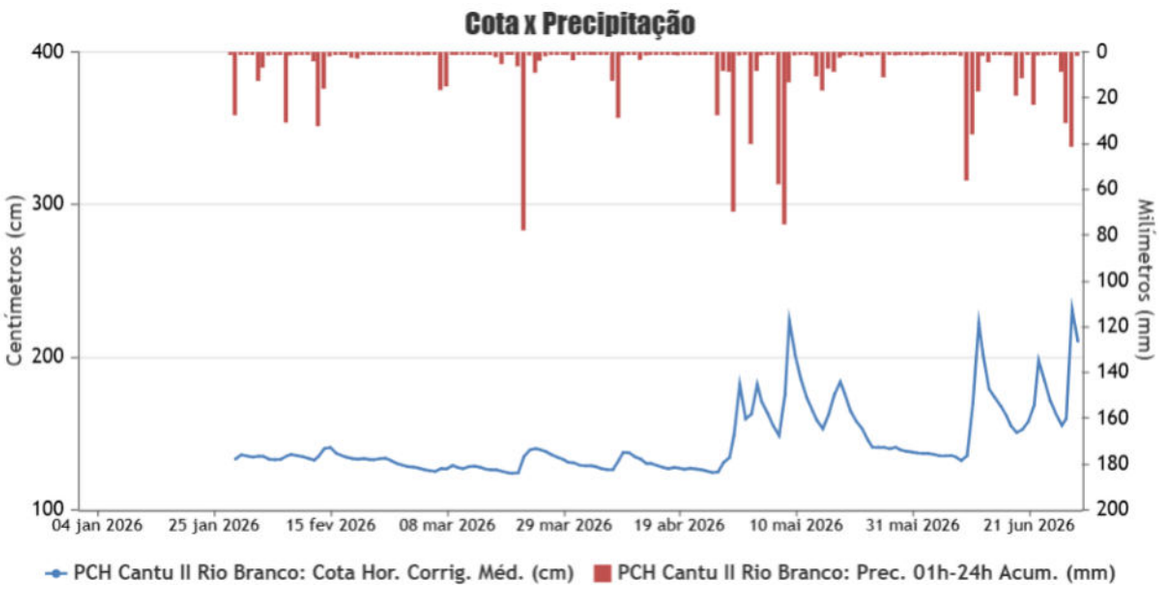


Gráfico 5 - Séries de dados brutos diários da estação PCH Cantu II Rio Branco

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 863
Mov. 5

Registra-se que o início da transmissão de dados da estação PCH Cantu II Rio Branco realizada pela Inovvo ocorreu em 29/01/2026.

As fichas e os laudos das atividades realizadas durante as visitas estão anexados a este relatório, bem como a documentação referente à visita realizada no mês de dezembro de 2025.

5.3 Estação PCH Cantu II Montante

A Tabela 5 apresenta o resumo das medições de descarga líquida e sólida realizadas no primeiro semestre de 2026 na estação PCH Cantu II Montante, durante a visita de monitoramento.

Tabela 5 - Resumo de medições líquida e sólida da estação PCH Cantu II Montante.

Resumo de medições líquidas e sólidas - PCH Cantu II Montante - 64773500											
Data	Cota Média (cm)	Vazão (m^3/s)	Área Molhada (m^2)	Velocidade Média (m/s)	Largura (m)	Profundidade (m)	Perímetro molhado (m)	Raio hidráulico (m)	Concentração (ppm)	Descarga sólida em suspensão (ton/dia)	Material Sólido de Fundo
19/02/2026	64	1,63	19	0,09	38	0,50	38,2	0,50	3,28	0,46	R
20/05/2026	166	35,07	52	0,67	41	1,27	41,8	1,25	7,23	21,91	R

O levantamento do perfil transversal na estação PCH Cantu II Montante foi realizado em fevereiro de 2026, conforme apresentado no Gráfico 6.

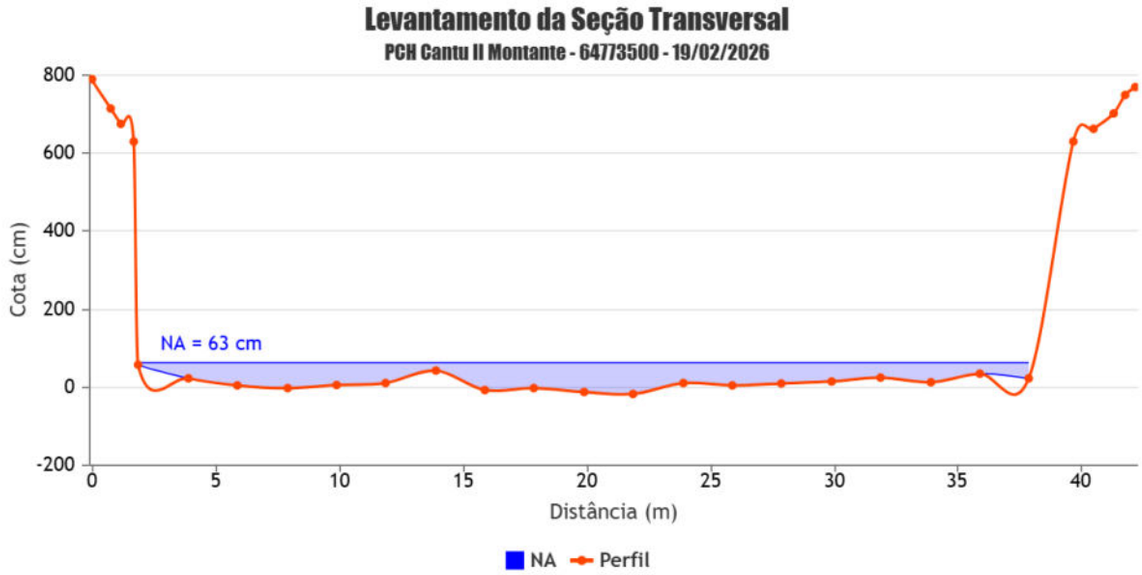


Gráfico 6 - Levantamento da seção transversal na PCH Cantu II Montante em 02/2026.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 864
Mov. 5

O Gráfico 7 apresenta as médias diárias de cotas e precipitação brutas da estação automática telemétrica PCH Cantu II Montante, registradas entre janeiro e junho de 2026.

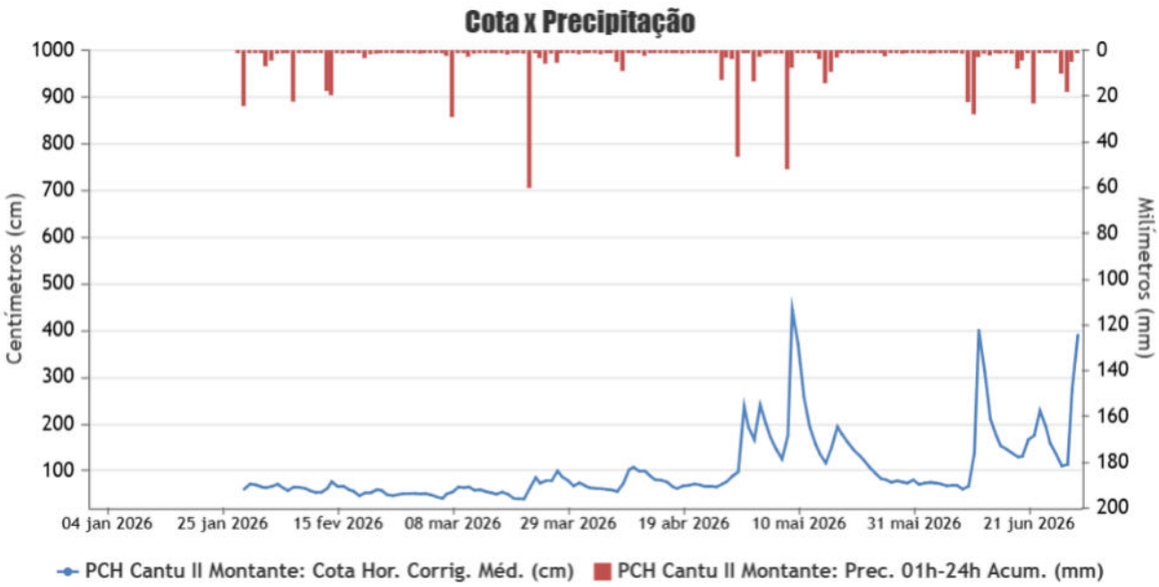


Gráfico 7 - Séries de dados brutos diários da estação PCH Cantu II Montante.

Registra-se que o início da transmissão de dados da estação PCH Cantu II Montante realizada pela Inovvo ocorreu em 29/01/2026.

As fichas e os laudos das atividades realizadas durante as visitas estão anexados a este relatório, bem como a documentação referente à visita realizada no mês de dezembro de 2025.

5.4 Estação PCH Cantu II Barramento

O Gráfico 8 apresenta as séries diárias de dados brutos disponíveis da estação PCH Cantu II Barramento, registrados entre janeiro e junho de 2026, sendo: nível montante horário (média das 00h às 23h).

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 865
Mov. 5

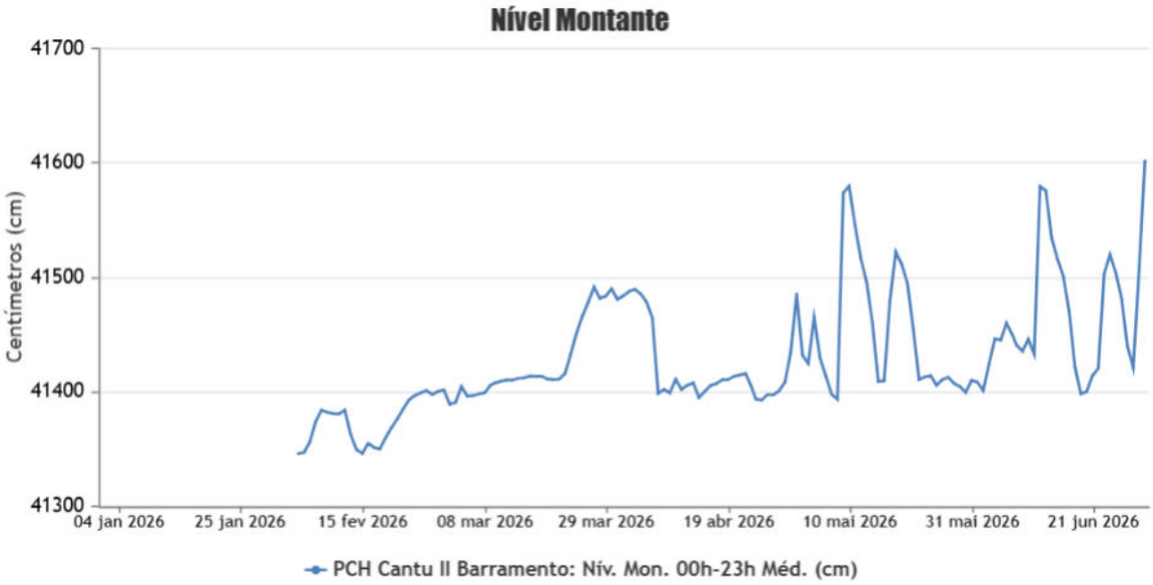


Gráfico 8 - Séries de dados brutos diários da PCH Cantu II Barramento

Durante as inspeções preventivas, não foi possível estabelecer acesso direto aos equipamentos físicos da estação. Os dados são transmitidos diretamente do sistema supervisório da usina.

Registra-se que o início da transmissão de dados da estação PCH Cantu II Barramento realizada pela Inovvo ocorreu em 04/02/2026.

As fichas e os laudos das atividades realizadas durante as visitas estão anexados a este relatório, bem como a documentação referente à visita realizada no mês de dezembro de 2025.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 866
Mov. 5

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades realizadas no primeiro semestre de 2026 (janeiro a junho) foram executadas conforme o planejamento estabelecido para o monitoramento hidrossedimentológico, hidrológico e ambiental da PCH Cantú II, garantindo a continuidade da série de dados e a confiabilidade das informações obtidas.

Ao longo do período, foram realizadas campanhas de medição de vazão, nivelamento e inspeção das réguas linimétricas, levantamentos das seções transversais, coletas sedimentométricas e manutenções preventivas nos postos telemétricos, incluindo verificações dos equipamentos e testes de funcionamento dos sistemas de monitoramento. Adicionalmente, foram efetuadas coletas e análises de qualidade da água no reservatório, contribuindo para o acompanhamento das condições ambientais do empreendimento.

De forma geral, as atividades desenvolvidas atenderam aos objetivos propostos, assegurando a operação adequada dos sistemas de monitoramento e fornecendo dados consistentes para a avaliação das condições hidrológicas, sedimentológicas e da qualidade da água ao longo do primeiro semestre de 2026.

7 ANEXOS

- Fichas de inspeção das estações;
- Fichas de medição de descarga líquida;
- Fichas de medição de descarga sólida em suspensão;
- Fichas de medição de descarga sólida de fundo;
- Fichas de levantamento da seção transversal;
- Ficha da medição dos parâmetros de qualidade da água;
- Fichas de cálculo de descarga líquida;
- Laudos de medição de descarga sólida em suspensão;
- Laudos de medição de descarga sólida de fundo;
- Laudos da medição dos parâmetros de qualidade da água;

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO ESTAÇÃO PCD

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 867
Mov. 5

Image not readable or empty img/logo/Brennand.png

Nome da Estação			Sigla
PCH Cantu II - Jusante			CTU II - JUS
Município / UF	**Região**	**Latitude**	**Longitude**
Nova Cantu/PR	Sudeste	-24.740000	-52.480000

Tipo de estação	Tipo de transmissão	Operadora	Identificador do equipamento	Intervalo de coleta	Intervalo de transmissão
Hidrológica	Satelite	Satelite - INMARSAT	01115065SKY64DA	30 Minutos	30 Minutos

Entidade proprietária da estação	Entidade operadora da estação
Brennand	Overtech Manutenção de Equipamentos em Telemetria e Hidrometeorologia LTDA

DADOS VISITA

Data	Número OS	Tipo de manutenção	Equipe
18/12/2025		Preventiva	Isaias

Hora inicial	Hora final	Cota régua Inicial	Cota régua Final
06:30:25	09:30:25	2.88m	2.88m

LIMPEZA E CONSERVAÇÃO SR/SM

Acesso	Estado geral	Exposição	Infra sensor	Limpeza
Boa	Boa	Boa	Não se aplica	Boa

Margens	PI / PF	Réguas	Rns	Seção medição
Boa	Boa	Boa	Boa	Boa

LIMPEZA E CONSERVAÇÃO PCD

Cercado	Mato cercado	Gabinete	Sílica gabinete	Vedação	Supressor de surto
OK	Limpo	OK	OK	OK	Não possui

Infra sensor	Sensor nível	Sílica sensor	Pluviômetro	Painel solar
Não possui	Não possui	Não possui	Limpo	Limpo

DADOS MEDIÇÃO

Equipamentos medição de vazão	Seção de medição	Equipamentos coleta sedimentos	Número de amostras
Molinete	01	D49	5

Obs Vazão	Obs Sedimentos
	Leito rochoso coletado próximo as margens

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO EXECUTADO

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 868
Mov. 5

Nivelamento de Réguas
Limpeza da Área próxima às Réguas (capina)
Inspeção e Limpeza da PCD
Inspeção e Limpeza do Pluviômetro
Medição de Descarga Líquida
Medição de Descarga Sólida em Suspensão
Medição de Descarga Sólida de Fundo

PLUVIÔMETRO					
Modelo		**Trocado Reedswich**	**Quantidade caçambadas**	**Serial Antigo / Novo**	
Davis Rain Collector II			10	/	
SENSOR DE NIVEL					
Modelo			**Range**	**Cabo**	**Offset**	**Offset novo**
Velki VKL-214-A			10.00m	50.00m	0.00m	0.00m
Leitura da régua	**Leitura do datalogger**	**Ajuste**	**Horário da medição**	**Serial Antigo / Novo**	
2.88m	2.88m	0m	07:00:25	/	
BATERIA					
Modelo				**Serial Antigo/Novo**	
Freedom DF300 12V 30A				/	
Quantidade de Elementos	**Corrente**	**Tensão**	**Tensão de Descarga**	**Horário da Medição**	
1	30.00A	13.50V	0.00V	06:48:25	
PAINEL SOLAR					
Modelo				**Serial Antigo/Novo**	
Yingli YL055P-17B 55W				/	
Corrente		**Potencia**	**Tensão**	**Horário da Medição**	
0.00A		55.00W	14.90V	06:55:25	
CONTROLADOR DE CARGA					
Modelo		**Serial Antigo/Novo**		**Tensão**	**Horário da Medição**
Unitron Total Control 80		/		13.50V	06:40:25
DATALOGGER					
Modelo		**Serial Antigo/Novo**			**Versão Firmware**
OverLogger		/			2.5.5
TRANSMISSOR INMARSAT					
Modelo			**Serial Antigo/Novo**		
Skywave IDP-680			/		

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO EXECUTADO

Preventiva.

FOTOS ESTAÇÃO

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 869
Mov. 5





Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 870
Mov. 5





Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 871
Mov. 5





Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 872
Mov. 5

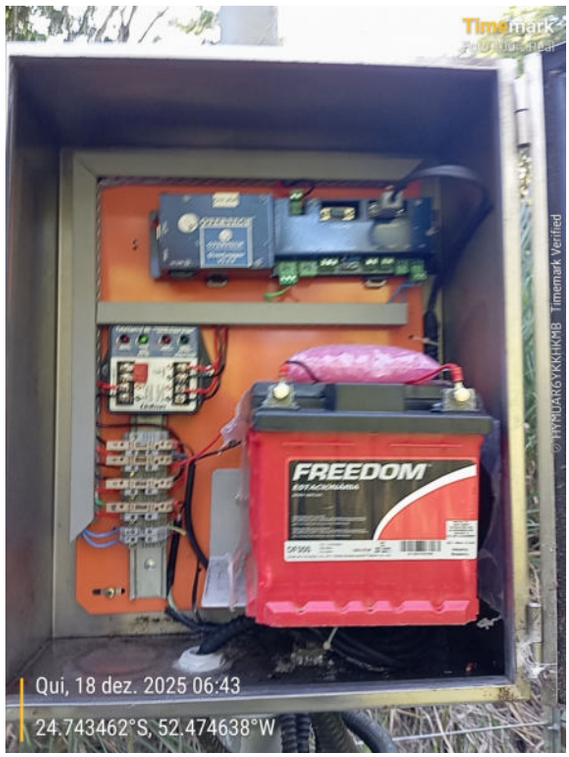




Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 873
Mov. 5





Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 874
Mov. 5





Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 875
Mov. 5





Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 876
Mov. 5



Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE PLATAFORMAS DE COLETADA DE DADOS (PCD)

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 877
Mov. 5

1. INFORMAÇÃO DA PCD

Tipo:	(X) Hidrológica ( ) Climatológica ( ) Linígrafos/Turbidímetros								
Serviço:	( ) Instalação (X) Manutenção preventiva ( ) Manutenção corretiva								
Estação:	PCH Cantu II Jusante				**Data:**	18/02/2026			
Código ANA:	02452065 / 64773890			**Hora Inicial:**	08:26:00		**Hora Final:**	09:50:00	
Código interno:	-	**Rio:**	RIO CANTU	**Bacia Hidr.:**	RIO PARANÁ	**Cota da régua Inicial (cm):**	150	**Cota da régua Final (cm):**	150
Endereço:									
Município:	NOVA CANTU					**UF:**	PR		
Entidade Op. Estação:	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais				**Entidade Proprietária da Estação:**	Cantu Energética S/A			
Equipe de campo:	**Nome:**	Valdemar Zarychta			**Função:**	Auxiliar de campo			
	Nome:	Lucas Soares Camara			**Função:**	Técnico em Controle Ambiental			
	Nome:	BRIAN ALEXANDER ZORRILLA INDRIAGO			**Função:**	Técnico em Controle Ambiental			

2. SITUAÇAO DA PCD ENCONTRADA:

PCD encontrada:	(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:				
Item	**Estado**	**Item**	**Estado**	**Item**	**Estado**
Abrigo/Cercado:	Bom	Vegetação/gramado:	Bom	Aspecto geral:	Bom
Torre/Suporte/Sapata:	Bom	Acesso:	Bom	Outro: Detalhar no campo observação	

3. INFORMAÇÕES DO DATALOGGER/TRANSMISSOR:

Tipo de logger:	()		**Programa:**
Tipo de transmissão:	TELEMETRIA SATÉLITE	**Tempo transmissão:**	**Programa GPRS:**
Nº do tel.:			

4. SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS:

Itens - PCD	Marca / Modelo	Código	Situação	Serviços executados

5. CONFIGURAÇÃO E LEITURA DOS DADOS:

Item	Unid.	Encontrada	Deixada	Item	Unid.	Encontrada	Deixada
ID Estação (Programa)		-	-	**Pluviômetro (acum. da hora)**	mm	-	-
Multiplicador Pluviômetro	mm	-	-	**Sensor de Nível**	cm	-	-
Range sensor de nível	mca	-	-	**Tensão Bateria**	V	-	-
Off-set Sensor de Nível	cm	-	-				

6. SERVIÇOS EXECUTADOS NA VISTORIA DA PCD:

Realizada Coleta de Dados? ( ) Sim (X) Não	**Nome do Retrieve:**
Algum dado provocado para ser excluído? ( ) Sim (X) Não	**Tipo dado:** ( ) Chuva ( ) Nível
Quantidade: - **Hora:** -	
Simulações excluídas em campo? ( ) Sim (X) Não	**Atualização do programa datalogger:** ( ) Sim (X) Não
Mudança data/hora: ( ) Sim (X) Não	**Limpeza da vegetação da estação:** ( ) Sim (X) Não
Conferência da altura e nivelamento do pluviômetro: ( ) Sim (X) Não	**Reforma Abrigo/Cercado:** ( ) Sim (X) Não
Feito teste de transmissão? ( ) Sim (X) Não **A equipe de escritório confirmou a recepção de dados?** ( ) Sim (X) Não **Nome:**	

7. EQUIPAMENTOS/MATERIAIS A SEREM PROVIDENCIADOS PARA A PROXIMA VISITA:

()Bateria 12V A ()Transdutor de pressão ()Painel Solar ()Pluviômetro ()Fios Cabos ()Antena ()Modem/Celular ()Suporte ()Outros

8. PCD DEIXADA:	**(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:**

OBSERVAÇÃO:
Obs. Gerais compl.: não coletado dados PCD.

Legenda: N.P. = não possui.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

9. FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 878
Mov. 5



Régua2-NA
18/02/2026



Limpeza da vegetação da Estação
18/02/2026



Situação Encontrada
18/02/2026



Pluviômetro Foto1
18/02/2026



Painel Solar
18/02/2026



Pluviômetro Foto2
18/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 879
Mov. 5



Situação Deixada
18/02/2026



Vista Geral
18/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 880
Mov. 5

Estação: PCH Cantu II Jusante **Código Flu.:** 64773890

Tipo: FDST **Data:** 18/02/2026

Bacia Hidrográfica: RIO PARANÁ **Rio:** RIO CANTU

Entidade Operadora: INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais **Entidade responsável:** Cantu Energética S/A

A estação não possui observador

Endereço: **CEP:**

RÉGUAS

Acesso: (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim **Conservação:** (X) Boa ( ) Regular ( ) Ruim

Estabilidade: (X) Boa ( ) Regular ( ) Ruim **Quantidade de lances:** 4 **Amplitude (m):** 4

Cota régua inicial (cm): 150 **Hora inicial:** 08:24:00 **Cota régua final (cm):** 146 **Hora final:** 13:08:00

SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS

Itens - PCD	Marca / Modelo	Situação		Serviços executados
		Boa	Ruim	

SEÇÃO DE MEDIÇÃO

2 **PI - ME** ( ) Árvore ( ) Caibro de Madeira (X) Caibro de Ferro ( ) Teleférico ( ) Ponte

2 **PF - MD** ( ) Árvore ( ) Caibro de Madeira (X) Caibro de Ferro ( ) Teleférico ( ) Ponte

Localização em relação à seção de réguas: (X) Montante ( ) Jusante **Distância entre as réguas (m):**230

RN's

Nº1 Cota (mm):8354 **Estado de conservação:** (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

Nº2 Cota (mm):6182 **Estado de conservação:** ( ) Bom ( ) Regular (X) Ruim

Nº3 Cota (mm):11203 **Estado de conservação:** (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

OBSERVADOR

A estação não possui observador.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

(X) Medição de descarga líquida (X) Medição de descarga sólida (X) Amostragem de material de leito

(X) Nivelamento das réguas (X) Levantamento da seção transversal ( ) Orientação ao observador

( ) Inspeção caderneta do observador ( ) Instalação/reinstalação réguas ( ) Instalação/reinstalação de PI/PF

( ) Instalação/reinstalação de RN ( ) Limpeza da área próximo das réguas (X) Limpeza / desassoreamento de réguas

Outro:

OBSERVAÇÕES

RNs: N.2: Ruim, não encontrado

Obs. Compl.: RN3 cota 11203

Situação da amostra: Na medição realizada, a coleta de fundo foi representativa para analise laboratorial;

EQUIPE DE CAMPO

NOME:	Valdemar Zarychta	FUNÇÃO:	Auxiliar de campo
NOME:	Lucas Soares Camara	FUNÇÃO:	Técnico em Controle Ambiental
NOME:	BRIAN ALEXANDER ZORRILLA INDRIAGO	FUNÇÃO:	Técnico em Controle Ambiental

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 881
Mov. 5



Limpeza/desassoreamento de réguas
18/02/2026



Régua 2 NA
18/02/2026



RN1-PERTO
18/02/2026



RN3-Longe
18/02/2026



Regua5-4
18/02/2026



Regua3-Perto
18/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 882
Mov. 5



Vista geral das réguas
18/02/2026



RN1-Longe
18/02/2026



Montante
18/02/2026



Jusante
18/02/2026



QL
18/02/2026



QSS
18/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 883
Mov. 5



QSF
18/02/2026



secaodemedicao
18/02/2026



Perfil
18/02/2026



Nivelamento de Réguas
18/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE PLATAFORMAS DE COLETADA DE DADOS (PCD)

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 884
Mov. 5

1. INFORMAÇÃO DA PCD

Tipo:	(X) Hidrológica ( ) Climatológica ( ) Linígrafos/Turbidímetros								
Serviço:	( ) Instalação (X) Manutenção preventiva ( ) Manutenção corretiva								
Estação:	PCH Cantu II Jusante				**Data:**	11/03/2026			
Código ANA:	02452065 / 64773890			**Hora Inicial:**	14:24:00		**Hora Final:**	14:36:00	
Código interno:	-	**Rio:**	RIO CANTU	**Bacia Hidr.:**	RIO PARANÁ	**Cota da régua Inicial (cm):**	150	**Cota da régua Final (cm):**	150
Endereço:									
Município:	NOVA CANTU					**UF:**	PR		
Entidade Op. Estação:	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais				**Entidade Proprietária da Estação:**		Cantu Energética S/A		
Equipe de campo:	**Nome:**	Rodrigo Lenz			**Função:**	Técnico em Controle Ambiental			
	Nome:	Marcos Antonio Muniz			**Função:**	Técnico em Controle Ambiental			

2. SITUAÇAO DA PCD ENCONTRADA:

PCD encontrada:	(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:				
Item	**Estado**	**Item**	**Estado**	**Item**	**Estado**
Abrigo/Cercado:	Bom	Vegetação/gramado:	Bom	Aspecto geral:	Bom
Torre/Suporte/Sapata:	Bom	Acesso:	Bom	Outro: Detalhar no campo observação	

3. INFORMAÇÕES DO DATALOGGER/TRANSMISSOR:

Tipo de logger:	()		**Programa:**
Tipo de transmissão:	TELEMETRIA SATÉLITE	**Tempo transmissão:**	**Programa GPRS:**
Nº do tel.:			

4. SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS:

Itens - PCD	Marca / Modelo	Código	Situação	Serviços executados

5. CONFIGURAÇÃO E LEITURA DOS DADOS:

Item	Unid.	Encontrada	Deixada	Item	Unid.	Encontrada	Deixada
ID Estação (Programa)		-	-	**Pluviômetro (acum. da hora)**	mm	-	-
Multiplicador Pluviômetro	mm	-	-	**Sensor de Nível**	cm	-	-
Range sensor de nível	mca	-	-	**Tensão Bateria**	V	-	-
Off-set Sensor de Nível	cm	-	-				

6. SERVIÇOS EXECUTADOS NA VISTORIA DA PCD:

Realizada Coleta de Dados? ( ) Sim (X) Não	**Nome do Retrieve:**
Algum dado provocado para ser excluído? ( ) Sim (X) Não	**Tipo dado:** ( ) Chuva ( ) Nível
Quantidade: - **Hora:** -	
Simulações excluídas em campo? ( ) Sim (X) Não	**Atualização do programa datalogger:** ( ) Sim (X) Não
Mudança data/hora: ( ) Sim (X) Não	**Limpeza da vegetação da estação:** ( ) Sim (X) Não
Conferência da altura e nivelamento do pluviômetro: ( ) Sim (X) Não	**Reforma Abrigo/Cercado:** ( ) Sim (X) Não
Feito teste de transmissão? ( ) Sim (X) Não **A equipe de escritório confirmou a recepção de dados?** ( ) Sim (X) Não **Nome:**	

7. EQUIPAMENTOS/MATERIAIS A SEREM PROVIDENCIADOS PARA A PROXIMA VISITA:

()Bateria 12V A ()Transdutor de pressão ()Painel Solar ()Pluviômetro ()Fios Cabos ()Antena ()Modem/Celular ()Suporte ()Outros

8. PCD DEIXADA:	**(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:**

OBSERVAÇÃO:

Obs. Gerais compl.: Inspecao preventiva, não coletado dados da estação.

Legenda: N.P. = não possui.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

9. FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 885
Mov. 5



Pluviômetro Foto1
11/03/2026



Pluviômetro Foto2
11/03/2026



Antena
11/03/2026



Painel Solar
11/03/2026



Vista Geral
11/03/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 886
Mov. 5

Estação: PCH Cantu II Jusante **Código Flu.:** 64773890

Tipo: FDST **Data:** 11/03/2026

Bacia Hidrográfica: RIO PARANÁ **Rio:** RIO CANTU

Entidade Operadora: INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais **Entidade responsável:** Cantu Energética S/A

A estação não possui observador

Endereço: **CEP:**

RÉGUAS

Acesso: (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim **Conservação:** (X) Boa ( ) Regular ( ) Ruim

Estabilidade: (X) Boa ( ) Regular ( ) Ruim **Quantidade de lances:** 4 **Amplitude (m):** 4

Cota régua inicial (cm): 150 **Hora inicial:** 11:12:00 **Cota régua final (cm):** 150 **Hora final:** 15:19:00

SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS

Itens - PCD	Marca / Modelo	Situação		Serviços executados
		Boa	Ruim	

SEÇÃO DE MEDIÇÃO

2 **PI - ME** ( ) Árvore ( ) Caibro de Madeira (X) Caibro de Ferro ( ) Teleférico ( ) Ponte

2 **PF - MD** ( ) Árvore ( ) Caibro de Madeira (X) Caibro de Ferro ( ) Teleférico ( ) Ponte

Localização em relação à seção de réguas: (X) Montante ( ) Jusante **Distância entre as réguas (m):**230

RN's

Nº1 Cota (mm):8354 **Estado de conservação:** (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

Nº2 Cota (mm):6182 **Estado de conservação:** (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

Nº3 Cota (mm):11203 **Estado de conservação:** (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

OBSERVADOR

A estação não possui observador.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

(X) Medição de descarga líquida (X) Medição de descarga sólida (X) Amostragem de material de leito

( ) Nivelamento das réguas ( ) Levantamento da seção transversal ( ) Orientação ao observador

( ) Inspeção caderneta do observador ( ) Instalação/reinstalação réguas ( ) Instalação/reinstalação de PI/PF

( ) Instalação/reinstalação de RN ( ) Limpeza da área próximo das réguas ( ) Limpeza / desassoreamento de réguas

Outro:

OBSERVAÇÕES

Obs. Compl.: Situação da amostra: Na medição realizada, a coleta de fundo foi representativa para analise laboratorial;

EQUIPE DE CAMPO

NOME:	Rodrigo Lenz	FUNÇÃO:	Técnico em Controle Ambiental
NOME:	Marcos Antonio Muniz	FUNÇÃO:	Técnico em Controle Ambiental

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 887
Mov. 5



Régua 2 NA
11/03/2026



Vista geral das réguas
11/03/2026



PF
11/03/2026



Montante
11/03/2026



Jusante
11/03/2026



QL
11/03/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 888
Mov. 5



QSS
11/03/2026



QSF
11/03/2026



PI
11/03/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE PLATAFORMAS DE COLETADA DE DADOS (PCD)

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 889
Mov. 5

1. INFORMAÇÃO DA PCD

Tipo:	(X) Hidrológica ( ) Climatológica ( ) Linígrafos/Turbidímetros								
Serviço:	( ) Instalação (X) Manutenção preventiva ( ) Manutenção corretiva								
Estação:	PCH Cantu II Jusante				**Data:**	21/05/2026			
Código ANA:	02452065 / 64773890			**Hora Inicial:**	09:00:00		**Hora Final:**	09:00:00	
Código interno:	-	**Rio:**	RIO CANTU	**Bacia Hidr.:**	RIO PARANÁ	**Cota da régua Inicial (cm):**	252	**Cota da régua Final (cm):**	252
Endereço:									
Município:	NOVA CANTU					**UF:**	PR		
Entidade Op. Estação:	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais				**Entidade Proprietária da Estação:**		Cantu Energética S/A		
Equipe de campo:	**Nome:**	Valdemar Zarychta			**Função:**	Auxiliar de campo			
	Nome:	Lucas Soares Camara			**Função:**	Técnico em Controle Ambiental			

2. SITUAÇAO DA PCD ENCONTRADA:

PCD encontrada:	(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:				
Item	**Estado**	**Item**	**Estado**	**Item**	**Estado**
Abrigo/Cercado:	Bom	Vegetação/gramado:	Bom	Aspecto geral:	Bom
Torre/Suporte/Sapata:	Bom	Acesso:	Bom	Outro: Detalhar no campo observação	

3. INFORMAÇÕES DO DATALOGGER/TRANSMISSOR:

Tipo de logger:	()		**Programa:**
Tipo de transmissão:	TELEMETRIA SATÉLITE	**Tempo transmissão:**	**Programa GPRS:**
Nº do tel.:			

4. SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS:

Itens - PCD	Marca / Modelo	Código	Situação	Serviços executados

5. CONFIGURAÇÃO E LEITURA DOS DADOS:

Item	Unid.	Encontrada	Deixada	Item	Unid.	Encontrada	Deixada
ID Estação (Programa)		-	-	**Pluviômetro (acum. da hora)**	mm	-	-
Multiplicador Pluviômetro	mm	-	-	**Sensor de Nível**	cm	-	-
Range sensor de nível	mca	-	-	**Tensão Bateria**	V	-	-
Off-set Sensor de Nível	cm	-	-				

6. SERVIÇOS EXECUTADOS NA VISTORIA DA PCD:

Realizada Coleta de Dados? ( ) Sim (X) Não	**Nome do Retrieve:**
Algum dado provocado para ser excluído? ( ) Sim (X) Não	**Tipo dado:** ( ) Chuva ( ) Nível
Quantidade: - **Hora:** -	
Simulações excluídas em campo? ( ) Sim (X) Não	**Atualização do programa datalogger:** ( ) Sim (X) Não
Mudança data/hora: ( ) Sim (X) Não	**Limpeza da vegetação da estação:** (X) Sim ( ) Não
Conferência da altura e nivelamento do pluviômetro: ( ) Sim (X) Não	**Reforma Abrigo/Cercado:** ( ) Sim (X) Não
Feito teste de transmissão? (X) Sim ( ) Não **A equipe de escritório confirmou a recepção de dados?** (X) Sim ( ) Não **Nome:**	

7. EQUIPAMENTOS/MATERIAIS A SEREM PROVIDENCIADOS PARA A PROXIMA VISITA:

()Bateria 12V A ()Transdutor de pressão ()Painel Solar ()Pluviômetro ()Fios Cabos ()Antena ()Modem/Celular ()Suporte ()Outros

8. PCD DEIXADA:	**(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:**

OBSERVAÇÃO:

Obs. Gerais compl.: Equipamentos não operacionais pela inovvo.

Legenda: N.P. = não possui.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

9. FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 890
Mov. 5



Situação Encontrada
21/05/2026



Situação Deixada
21/05/2026



Pluviômetro Foto1
21/05/2026



Limpeza da vegetação da Estação
21/05/2026



Painel Solar
21/05/2026



Pluviômetro Foto2
21/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**



Vista Geral
21/05/2026

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 891
Mov. 5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 892
Mov. 5

Estação: PCH Cantu II Jusante **Código Flu.:** 64773890

Tipo: FDST **Data:** 21/05/2026

Bacia Hidrográfica: RIO PARANÁ **Rio:** RIO CANTU

Entidade Operadora: INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais **Entidade responsável:** Cantu Energética S/A

A estação não possui observador

Endereço: **CEP:**

RÉGUAS

Acesso: (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim **Conservação:** (X) Boa ( ) Regular ( ) Ruim

Estabilidade: (X) Boa ( ) Regular ( ) Ruim **Quantidade de lances:** 4 **Amplitude (m):** 4

Cota régua inicial (cm): 252 **Hora inicial:** 08:58:00 **Cota régua final (cm):** 252 **Hora final:** 12:27:00

SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS

Itens - PCD	Marca / Modelo	Situação		Serviços executados
		Boa	Ruim	

SEÇÃO DE MEDIÇÃO

3 **PI - ME** ( ) Árvore (X) Caibro de Madeira ( ) Caibro de Ferro ( ) Teleférico ( ) Ponte

3 **PF - MD** ( ) Árvore ( ) Caibro de Madeira (X) Caibro de Ferro ( ) Teleférico ( ) Ponte

Localização em relação à seção de réguas: (X) Montante ( ) Jusante **Distância entre as réguas (m):**210

RN's

Nº1 Cota (mm):8339 **Estado de conservação:** (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

Nº2 Cota (mm):6182 **Estado de conservação:** ( ) Bom ( ) Regular (X) Ruim

Nº3 Cota (mm):11203 **Estado de conservação:** (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

OBSERVADOR

A estação não possui observador.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

(X) Medição de descarga líquida (X) Medição de descarga sólida (X) Amostragem de material de leito

( ) Nivelamento das réguas (X) Levantamento da seção transversal ( ) Orientação ao observador

( ) Inspeção caderneta do observador ( ) Instalação/reinstalação réguas ( ) Instalação/reinstalação de PI/PF

( ) Instalação/reinstalação de RN ( ) Limpeza da área próximo das réguas ( ) Limpeza / desassoreamento de réguas

Outro:

OBSERVAÇÕES

RNs: N.2: Ruim, não encontrado

Obs. Compl.: Efetuado medição SM3, 210 metros a montante da seção de réguas. Essa nova seção medição é para medição vazão pelo método embarcado, isso devido SM2 ter pedras ao longo seção, impossibilitando uso barco e motor para navegação e realização das atividades.

Situação da amostra: Na medição realizada, a coleta de fundo foi representativa para analise laboratorial;

EQUIPE DE CAMPO

NOME:	Valdemar Zarychta	FUNÇÃO:	Auxiliar de campo
NOME:	Lucas Soares Camara	FUNÇÃO:	Técnico em Controle Ambiental

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 893
Mov. 5



Vista geral das réguas
21/05/2026



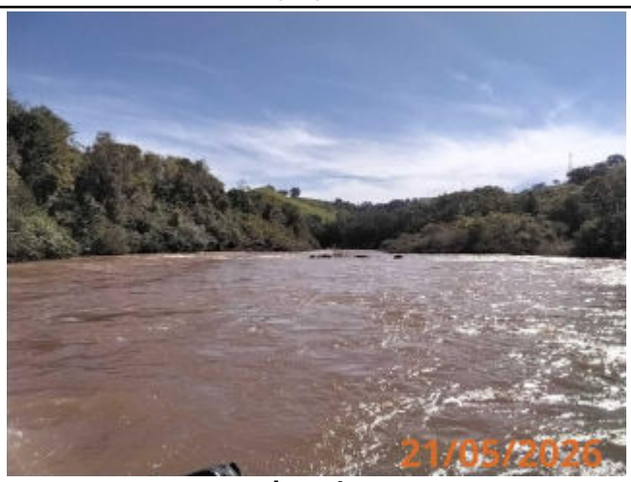
PI
21/05/2026



PF
21/05/2026



Montante
21/05/2026



Jusante
21/05/2026



QL
21/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 894
Mov. 5



QSS
21/05/2026



QSF
21/05/2026



Perfil
21/05/2026



Conferência do NA
21/05/2026



ReinstalacaoRegua3
21/05/2026



Regua3-LanceAntigo
21/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 895
Mov. 5



Lance3-LanceNovo
21/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE PLATAFORMAS DE COLETADA DE DADOS (PCD)

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 896
Mov. 5

1. INFORMAÇÃO DA PCD

Tipo:	(X) Hidrológica ( ) Climatológica ( ) Linígrafos/Turbidímetros								
Serviço:	( ) Instalação (X) Manutenção preventiva ( ) Manutenção corretiva								
Estação:	PCH Cantu II Montante				**Data:**	19/02/2026			
Código ANA:	02452066 / 64773500			**Hora Inicial:**	08:23:00		**Hora Final:**	08:43:00	
Código interno:	-	**Rio:**	RIO CANTU	**Bacia Hidr.:**	RIO PARANÁ	**Cota da régua Inicial (cm):**	64	**Cota da régua Final (cm):**	64
Endereço:									
Município:	MATO RICO					**UF:**	PR		
Entidade Op. Estação:	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais				**Entidade Proprietária da Estação:**		Cantu Energética S/A		
Equipe de campo:	**Nome:**	Valdemar Zarychta			**Função:**	Auxiliar de campo			
	Nome:	Lucas Soares Camara			**Função:**	Técnico em Controle Ambiental			
	Nome:	BRIAN ALEXANDER ZORRILLA INDRIAGO			**Função:**	Técnico em Controle Ambiental			

2. SITUAÇAO DA PCD ENCONTRADA:

PCD encontrada:	( ) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:				
Item	**Estado**	**Item**	**Estado**	**Item**	**Estado**
Abrigo/Cercado:		Vegetação/gramado:		Aspecto geral:	
Torre/Suporte/Sapata:		Acesso:		Outro: Detalhar no campo observação	

3. INFORMAÇÕES DO DATALOGGER/TRANSMISSOR:

Tipo de logger:	()		**Programa:**
Tipo de transmissão:	TELEMETRIA SATÉLITE	**Tempo transmissão:**	**Programa GPRS:**
Nº do tel.:			

4. SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS:

Itens - PCD	Marca / Modelo	Código	Situação	Serviços executados

5. CONFIGURAÇÃO E LEITURA DOS DADOS:

Item	Unid.	Encontrada	Deixada	Item	Unid.	Encontrada	Deixada
ID Estação (Programa)		-	-	**Pluviômetro (acum. da hora)**	mm	-	-
Multiplicador Pluviômetro	mm	-	-	**Sensor de Nível**	cm	-	-
Range sensor de nível	mca	-	-	**Tensão Bateria**	V	-	-
Off-set Sensor de Nível	cm	-	-				

6. SERVIÇOS EXECUTADOS NA VISTORIA DA PCD:

Realizada Coleta de Dados? ( ) Sim (X) Não	**Nome do Retrieve:**
Algum dado provocado para ser excluído? ( ) Sim (X) Não	**Tipo dado:** ( ) Chuva ( ) Nível
Quantidade: - **Hora:** -	
Simulações excluídas em campo? ( ) Sim (X) Não	**Atualização do programa datalogger:** ( ) Sim (X) Não
Mudança data/hora: ( ) Sim (X) Não	**Limpeza da vegetação da estação:** ( ) Sim (X) Não
Conferência da altura e nivelamento do pluviômetro: ( ) Sim (X) Não	**Reforma Abrigo/Cercado:** ( ) Sim (X) Não
Feito teste de transmissão? ( ) Sim (X) Não **A equipe de escritório confirmou a recepção de dados?** ( ) Sim (X) Não	
Nome:	

7. EQUIPAMENTOS/MATERIAIS A SEREM PROVIDENCIADOS PARA A PROXIMA VISITA:

()Bateria 12V A ()Transdutor de pressão ()Painel Solar ()Pluviômetro ()Fios Cabos ()Antena ()Modem/Celular ()Suporte ()Outros

8. PCD DEIXADA:	**(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:**

OBSERVAÇÃO:
não realizado

Legenda: N.P. = não possui.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

9. FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 897
Mov. 5



Régua1-NA
19/02/2026



Painel Solar
19/02/2026



Situação Encontrada
19/02/2026



Pluviômetro Foto1
19/02/2026



Antena
19/02/2026



Situação Deixada
19/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 898
Mov. 5



Vista Geral
19/02/2026



vistageneral2
19/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 899
Mov. 5

Estação: PCH Cantu II Montante **Código Flu.:** 64773500

Tipo: FDST **Data:** 19/02/2026

Bacia Hidrográfica: RIO PARANÁ **Rio:** RIO CANTU

Entidade Operadora: INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais **Entidade responsável:** Cantu Energética S/A

A estação não possui observador

Endereço: **CEP:**

RÉGUAS

Acesso: (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim **Conservação:** (X) Boa ( ) Regular ( ) Ruim

Estabilidade: (X) Boa ( ) Regular ( ) Ruim **Quantidade de lances:** 4 **Amplitude (m):** 6

Cota régua inicial (cm): 64 **Hora inicial:** 08:21:00 **Cota régua final (cm):** 63 **Hora final:** 12:43:00

SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS

Itens - PCD	Marca / Modelo	Situação		Serviços executados
		Boa	Ruim	

SEÇÃO DE MEDIÇÃO

2 **PI - ME** (X) Árvore ( ) Caibro de Madeira ( ) Caibro de Ferro ( ) Teleférico ( ) Ponte

2 **PF - MD** ( ) Árvore (X) Caibro de Madeira ( ) Caibro de Ferro ( ) Teleférico ( ) Ponte

Localização em relação à seção de réguas: (X) Montante ( ) Jusante **Distância entre as réguas (m):**280

RN's

Nº3 **Cota (mm):**10455 **Estado de conservação:** (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

OBSERVADOR

A estação não possui observador.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

(X) Medição de descarga líquida	(X) Medição de descarga sólida	(X) Amostragem de material de leito
( ) Nivelamento das réguas	(X) Levantamento da seção transversal	( ) Orientação ao observador
( ) Inspeção caderneta do observador	( ) Instalação/reinstalação réguas	( ) Instalação/reinstalação de PI/PF
( ) Instalação/reinstalação de RN	( ) Limpeza da área próximo das réguas	(X) Limpeza / desassoreamento de réguas

Outro:

OBSERVAÇÕES

Obs. Compl.: RN3 COTA 10455

Situação da amostra: Na medição realizada, a coleta de fundo foi representativa para analise laboratorial;

EQUIPE DE CAMPO

NOME:	Valdemar Zarychta	FUNÇÃO:	Auxiliar de campo
NOME:	Lucas Soares Camara	FUNÇÃO:	Técnico em Controle Ambiental
NOME:	BRIAN ALEXANDER ZORRILLA INDRIAGO	FUNÇÃO:	Técnico em Controle Ambiental

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 900
Mov. 5



Limpeza/desassoreamento de réguas
19/02/2026



Vista geral das réguas
19/02/2026



Régua 1 NA
19/02/2026



RN3-Perto
19/02/2026



RN3-LONGE
19/02/2026



QL
19/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 901
Mov. 5



QSS
19/02/2026



Montante
19/02/2026



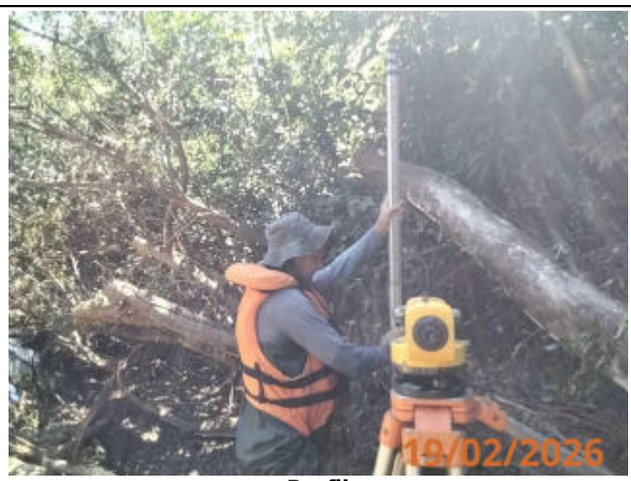
Jusante
19/02/2026



QSF
19/02/2026



secaodemedicao
19/02/2026



Perfil
19/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE PLATAFORMAS DE COLETADA DE DADOS (PCD)

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 902
Mov. 5

1. INFORMAÇÃO DA PCD

Tipo:	(X) Hidrológica ( ) Climatológica ( ) Linígrafos/Turbidímetros								
Serviço:	( ) Instalação (X) Manutenção preventiva ( ) Manutenção corretiva								
Estação:	PCH Cantu II Montante				**Data:**	20/05/2026			
Código ANA:	02452066 / 64773500			**Hora Inicial:**	12:30:00		**Hora Final:**	13:15:00	
Código interno:	-	**Rio:**	RIO CANTU	**Bacia Hidr.:**	RIO PARANÁ	**Cota da régua Inicial (cm):**	164	**Cota da régua Final (cm):**	164
Endereço:									
Município:	MATO RICO					**UF:**	PR		
Entidade Op. Estação:	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais				**Entidade Proprietária da Estação:**		Cantu Energética S/A		
Equipe de campo:	**Nome:**	Valdemar Zarychta			**Função:**	Auxiliar de campo			
	Nome:	Lucas Soares Camara			**Função:**	Técnico em Controle Ambiental			

2. SITUAÇAO DA PCD ENCONTRADA:

PCD encontrada:	(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:				
Item	**Estado**	**Item**	**Estado**	**Item**	**Estado**
Abrigo/Cercado:	Bom	Vegetação/gramado:	Bom	Aspecto geral:	Bom
Torre/Suporte/Sapata:	Bom	Acesso:	Bom	Outro: Detalhar no campo observação	

3. INFORMAÇÕES DO DATALOGGER/TRANSMISSOR:

Tipo de logger:	()		**Programa:**
Tipo de transmissão:	TELEMETRIA SATÉLITE	**Tempo transmissão:**	**Programa GPRS:**
Nº do tel.:			

4. SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS:

Itens - PCD	Marca / Modelo	Código	Situação	Serviços executados

5. CONFIGURAÇÃO E LEITURA DOS DADOS:

Item	Unid.	Encontrada	Deixada	Item	Unid.	Encontrada	Deixada
ID Estação (Programa)		-	-	**Pluviômetro (acum. da hora)**	mm	-	-
Multiplicador Pluviômetro	mm	-	-	**Sensor de Nível**	cm	-	-
Range sensor de nível	mca	-	-	**Tensão Bateria**	V	-	-
Off-set Sensor de Nível	cm	-	-				

6. SERVIÇOS EXECUTADOS NA VISTORIA DA PCD:

Realizada Coleta de Dados? ( ) Sim (X) Não	**Nome do Retrieve:**
Algum dado provocado para ser excluído? (X) Sim ( ) Não	**Tipo dado:** (X) Chuva ( ) Nível
Quantidade: 1,00 **Hora:** 13:00	
Simulações excluídas em campo? ( ) Sim (X) Não	**Atualização do programa datalogger:** ( ) Sim (X) Não
Mudança data/hora: ( ) Sim (X) Não	**Limpeza da vegetação da estação:** (X) Sim ( ) Não
Conferência da altura e nivelamento do pluviômetro: ( ) Sim (X) Não	**Reforma Abrigo/Cercado:** ( ) Sim (X) Não
Feito teste de transmissão? (X) Sim ( ) Não **A equipe de escritório confirmou a recepção de dados?** (X) Sim ( ) Não **Nome:**	

7. EQUIPAMENTOS/MATERIAIS A SEREM PROVIDENCIADOS PARA A PROXIMA VISITA:

()Bateria 12V A ()Transdutor de pressão ()Painel Solar ()Pluviômetro ()Fios Cabos ()Antena ()Modem/Celular ()Suporte ()Outros

8. PCD DEIXADA:	**(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:**

OBSERVAÇÃO:

Obs. Gerais compl.: Equipamentos PCD não operados pela Inovvo.

Legenda: N.P. = não possui.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

9. FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 903
Mov. 5



Régua2-NA
20/05/2026



Limpeza da vegetação da Estação
20/05/2026



Situação Deixada
20/05/2026



Pluviômetro Foto1
20/05/2026



Vista Geral
20/05/2026



Painel Solar
20/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**



Pluviômetro Foto2
20/05/2026

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 904
Mov. 5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 905
Mov. 5

Estação: PCH Cantu II Montante **Código Flu.:** 64773500

Tipo: FDST **Data:** 20/05/2026

Bacia Hidrográfica: RIO PARANÁ **Rio:** RIO CANTU

Entidade Operadora: INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais **Entidade responsável:** Cantu Energética S/A

A estação não possui observador

Endereço: **CEP:**

RÉGUAS

Acesso: (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim **Conservação:** (X) Boa ( ) Regular ( ) Ruim

Estabilidade: (X) Boa ( ) Regular ( ) Ruim **Quantidade de lances:** 4 **Amplitude (m):** 6

Cota régua inicial (cm): 165 **Hora inicial:** 09:49:00 **Cota régua final (cm):** 164 **Hora final:** 12:51:00

SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS

Itens - PCD	Marca / Modelo	Situação		Serviços executados
		Boa	Ruim	

SEÇÃO DE MEDIÇÃO

2 **PI - ME** (X) Árvore ( ) Caibro de Madeira ( ) Caibro de Ferro ( ) Teleférico ( ) Ponte

2 **PF - MD** (X) Árvore ( ) Caibro de Madeira ( ) Caibro de Ferro ( ) Teleférico ( ) Ponte

Localização em relação à seção de réguas: (X) Montante ( ) Jusante **Distância entre as réguas (m):**280

RN's

Nº3 **Cota (mm):**10455 **Estado de conservação:** (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

OBSERVADOR

A estação não possui observador.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

(X) Medição de descarga líquida (X) Medição de descarga sólida (X) Amostragem de material de leito

(X) Nivelamento das réguas ( ) Levantamento da seção transversal ( ) Orientação ao observador

( ) Inspeção caderneta do observador ( ) Instalação/reinstalação réguas ( ) Instalação/reinstalação de PI/PF

( ) Instalação/reinstalação de RN ( ) Limpeza da área próximo das réguas (X) Limpeza / desassoreamento de réguas

Outro:

OBSERVAÇÕES

Obs. Compl.: Situação da amostra: Na medição realizada, a coleta de fundo foi representativa para analise laboratorial;

EQUIPE DE CAMPO

NOME:	Valdemar Zarychta	FUNÇÃO:	Auxiliar de campo
NOME:	Lucas Soares Camara	FUNÇÃO:	Técnico em Controle Ambiental

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 906
Mov. 5



Limpeza/desassoreamento de réguas
20/05/2026



Régua 2 NA
20/05/2026



Vista geral das réguas
20/05/2026



RN1-PERTO
20/05/2026



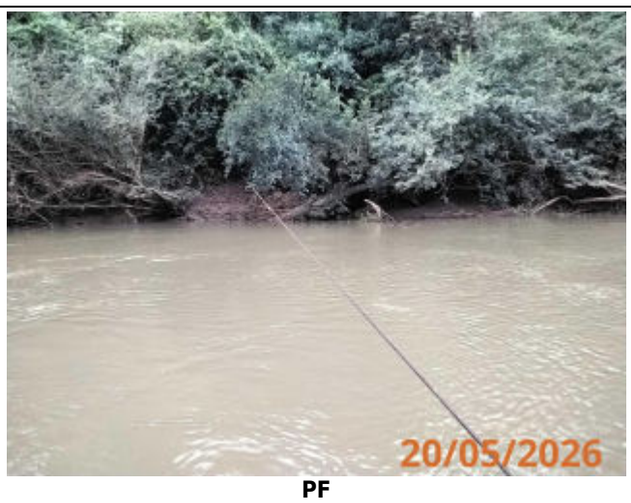
RN1-LONGE
20/05/2026



PI
20/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 907
Mov. 5



PF
20/05/2026



Montante
20/05/2026



Jusante
20/05/2026



QL
20/05/2026



QSS
20/05/2026



QSF
20/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**



Nivelamento de Réguas
20/05/2026

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 908
Mov. 5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO ESTAÇÃO PCD

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 909
Mov. 5

Image not readable or empty img/logo/Brennand.png

Nome da Estação			Sigla
PCH Cantu II - Rio Branco			CTU II - RBO
Município / UF	**Região**	**Latitude**	**Longitude**
Laranjal/PR	Sudeste	-24.760000	-52.430000

Tipo de estação	Tipo de transmissão	Operadora	Identificador do equipamento	Intervalo de coleta	Intervalo de transmissão
Hidrológica	Satelite	Satelite - INMARSAT	01111201SKYB962	30 Minutos	30 Minutos

Entidade proprietária da estação	Entidade operadora da estação
Brennand	Overtech Manutenção de Equipamentos em Telemetria e Hidrometeorologia LTDA

DADOS VISITA

Data	Número OS	Tipo de manutenção	Equipe
19/12/2025		Preventiva	Isaias

Hora inicial	Hora final	Cota régua Inicial	Cota régua Final
16:10:25	17:50:25	1.60m	1.60m

LIMPEZA E CONSERVAÇÃO SR/SM

Acesso	Estado geral	Exposição	Infra sensor	Limpeza
Ruim	Boa	Boa	Não se aplica	Boa
Margens	**PI / PF**	**Réguas**	**Rns**	**Seção medição**
Boa	Boa	Boa	Boa	Ruim

LIMPEZA E CONSERVAÇÃO PCD

Cercado	Mato cercado	Gabinete	Sílica gabinete	Vedação	Supressor de surto
OK	Limpo	OK	OK	OK	Não possui
Infra sensor	**Sensor nível**	**Sílica sensor**	**Pluviômetro**		**Painel solar**
Não possui	Não possui	Não possui	Limpo		Limpo

DADOS MEDIÇÃO

Equipamentos medição de vazão	Seção de medição	Equipamentos coleta sedimentos	Número de amostras
Molinete	01	Na	0
Obs Vazão		**Obs Sedimentos**	

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO EXECUTADO

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 910
Mov. 5

Nivelamento de Réguas
Limpeza da Área próxima às Réguas (capina)
Inspeção e Limpeza do Pluviômetro

PLUVIÔMETRO					
Modelo		**Trocado Reedswich**	**Quantidade caçambadas**	**Serial Antigo / Novo**	
Davis Rain Collector II			10	/	
SENSOR DE NIVEL					
Modelo			**Range**	**Cabo**	**Offset**	**Offset novo**
Velki VKL-214-A			10.00m	50.00m	0.00m	0.00m
Leitura da régua	**Leitura do datalogger**	**Ajuste**	**Horário da medição**	**Serial Antigo / Novo**	
1.60m	1.60m	0m	16:33:25	/	
BATERIA					
Modelo				**Serial Antigo/Novo**	
Freedom DF700 12V 50A				/	
Quantidade de Elementos	**Corrente**	**Tensão**	**Tensão de Descarga**	**Horário da Medição**	
1	50.00A	14.80V	0.00V	16:23:25	
PAINEL SOLAR					
Modelo				**Serial Antigo/Novo**	
Yingli YL055P-17B 55W				/	
Corrente		**Potencia**	**Tensão**	**Horário da Medição**	
0.00A		55.00W	18.00V	16:31:25	
CONTROLADOR DE CARGA					
Modelo		**Serial Antigo/Novo**		**Tensão**	**Horário da Medição**
Unitron Total Control 80		/		14.80V	16:15:25
DATALOGGER					
Modelo		**Serial Antigo/Novo**			**Versão Firmware**
Dexter U20		/			1.0
TRANSMISSOR INMARSAT					
Modelo			**Serial Antigo/Novo**		
Skywave IDP-680			/		

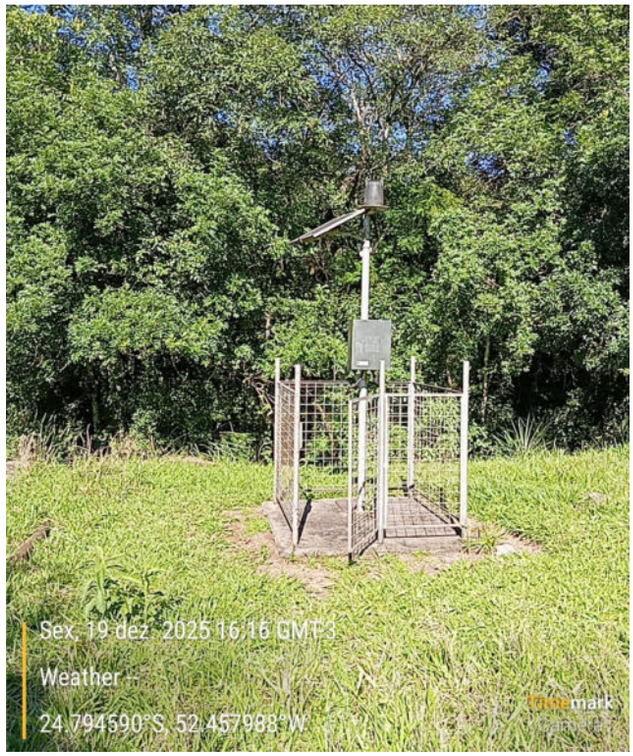
DESCRIÇÃO DO SERVIÇO EXECUTADO

Preventiva.

FOTOS ESTAÇÃO

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 911
Mov. 5





Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

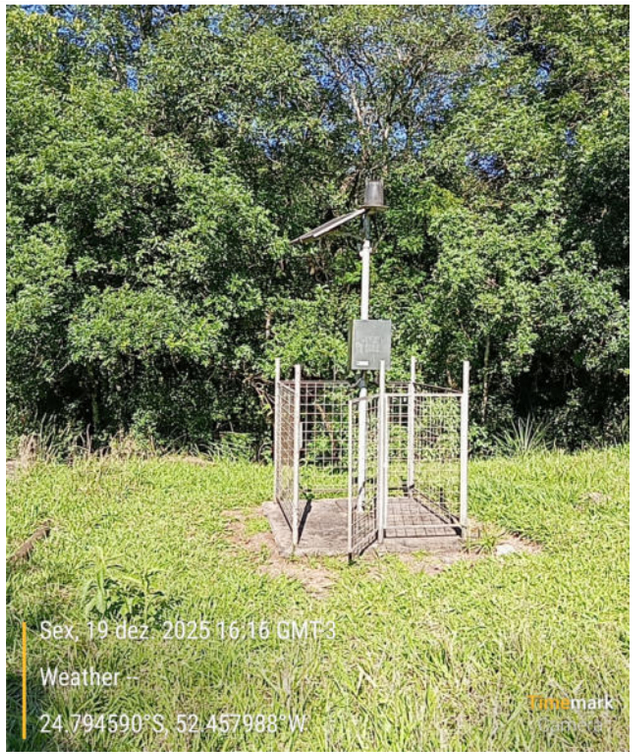
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 912
Mov. 5





Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 913
Mov. 5





Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 914
Mov. 5

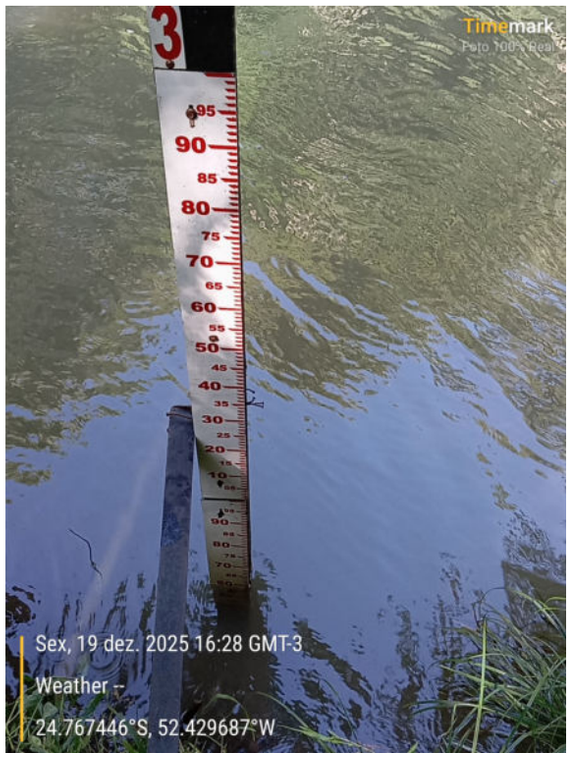




Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 915
Mov. 5





Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 916
Mov. 5

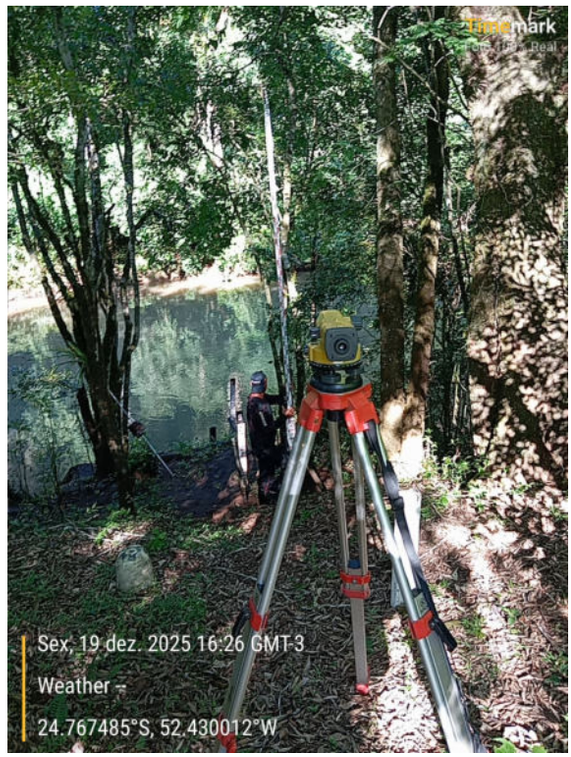




Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 917
Mov. 5





Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 918
Mov. 5



Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE PLATAFORMAS DE COLETADA DE DADOS (PCD)

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 919
Mov. 5

1. INFORMAÇÃO DA PCD

Tipo:	(X) Hidrológica ( ) Climatológica ( ) Linígrafos/Turbidímetros								
Serviço:	( ) Instalação (X) Manutenção preventiva ( ) Manutenção corretiva								
Estação:	PCH Cantu II Rio Branco			**Data:**	19/02/2026				
Código ANA:	02452067 / 64773750			**Hora Inicial:**	16:30:00		**Hora Final:**	17:10:00	
Código interno:	-	**Rio:**	RIO BRANCO	**Bacia Hidr.:**	RIO PARANÁ	**Cota da régua Inicial (cm):**	124	**Cota da régua Final (cm):**	124
Endereço:									
Município:	LARANJAL					**UF:**	PR		
Entidade Op. Estação:	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais			**Entidade Proprietária da Estação:**		Cantu Energética S/A			
Equipe de campo:	**Nome:**	Valdemar Zarychta		**Função:**	Auxiliar de campo				
	Nome:	Lucas Soares Camara		**Função:**	Técnico em Controle Ambiental				
	Nome:	BRIAN ALEXANDER ZORRILLA INDRIAGO		**Função:**	Técnico em Controle Ambiental				

2. SITUAÇAO DA PCD ENCONTRADA:

PCD encontrada:	(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:				
Item	**Estado**	**Item**	**Estado**	**Item**	**Estado**
Abrigo/Cercado:	Bom	Vegetação/gramado:	Bom	Aspecto geral:	Bom
Torre/Suporte/Sapata:	Bom	Acesso:	Bom	Outro: Detalhar no campo observação	

3. INFORMAÇÕES DO DATALOGGER/TRANSMISSOR:

Tipo de logger:	()		**Programa:**
Tipo de transmissão:	TELEMETRIA SATÉLITE	**Tempo transmissão:**	**Programa GPRS:**
Nº do tel.:			

4. SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS:

Itens - PCD	Marca / Modelo	Código	Situação	Serviços executados
SONDA	/	-	(X) Bom ( ) Ruim	Nenhum
DATALOGGER	/	-	(X) Bom ( ) Ruim	Nenhum
PLUVIÔMETRO	DAVIS /	-	(X) Bom ( ) Ruim	Limpeza

5. CONFIGURAÇÃO E LEITURA DOS DADOS:

Item	Unid.	Encontrada	Deixada	Item	Unid.	Encontrada	Deixada
ID Estação (Programa)		-	-	**Pluviômetro (acum. da hora)**	mm	-	-
Multiplicador Pluviômetro	mm	-	-	**Sensor de Nível**	cm	-	-
Range sensor de nível	mca	-	-	**Tensão Bateria**	V	-	-
Off-set Sensor de Nível	cm	-	-				

6. SERVIÇOS EXECUTADOS NA VISTORIA DA PCD:

Realizada Coleta de Dados? ( ) Sim (X) Não	**Nome do Retrieve:**
Algum dado provocado para ser excluído? ( ) Sim (X) Não	**Tipo dado:** ( ) Chuva ( ) Nível
Quantidade: - **Hora:** -	
Simulações excluídas em campo? ( ) Sim (X) Não	**Atualização do programa datalogger:** ( ) Sim (X) Não
Mudança data/hora: ( ) Sim (X) Não	**Limpeza da vegetação da estação:** ( ) Sim (X) Não
Conferência da altura e nivelamento do pluviômetro: ( ) Sim (X) Não	**Reforma Abrigo/Cercado:** ( ) Sim (X) Não
Feito teste de transmissão? ( ) Sim (X) Não **A equipe de escritório confirmou a recepção de dados?** ( ) Sim (X) Não **Nome:**	

7. EQUIPAMENTOS/MATERIAIS A SEREM PROVIDENCIADOS PARA A PROXIMA VISITA:

()Bateria 12V A ()Transdutor de pressão ()Painel Solar ()Pluviômetro ()Fios Cabos ()Antena ()Modem/Celular ()Suporte ()Outros

8. PCD DEIXADA:	**(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:**

OBSERVAÇÃO:
Obs. Gerais compl.: não realizado coleta de dados

Legenda: N.P. = não possui.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

9. FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 920
Mov. 5



Régua2-NA
19/02/2026



Pluviômetro Foto1
19/02/2026



Vista Geral
19/02/2026



Situação Deixada
19/02/2026



Pluviômetro Foto2
19/02/2026



Painel Solar
19/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 921
Mov. 5

Estação: PCH Cantu II Rio Branco **Código Flu.:** 64773750

Tipo: FDT **Data:** 19/02/2026

Bacia Hidrográfica: RIO PARANÁ **Rio:** RIO BRANCO

Entidade Operadora: INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais **Entidade responsável:** Cantu Energética S/A

A estação não possui observador

Endereço: **CEP:**

RÉGUAS

Acesso: (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim **Conservação:** ( ) Boa (X) Regular ( ) Ruim

Estabilidade: (X) Boa ( ) Regular ( ) Ruim **Quantidade de lances:** 4 **Amplitude (m):** 4

Cota régua inicial (cm): 124 **Hora inicial:** 16:40:00 **Cota régua final (cm):** 124 **Hora final:** 17:32:00

SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS

Itens - PCD	Marca / Modelo	Situação		Serviços executados
		Boa	Ruim	

SEÇÃO DE MEDIÇÃO

2 **PI - ME** ( ) Árvore (X) Caibro de Madeira ( ) Caibro de Ferro ( ) Teleférico ( ) Ponte

2 **PF - MD** ( ) Árvore (X) Caibro de Madeira ( ) Caibro de Ferro ( ) Teleférico ( ) Ponte

Localização em relação à seção de réguas: ( ) Montante (X) Jusante **Distância entre as réguas (m):**5

RN's

Nº1 **Cota (mm):**6772 **Estado de conservação:** (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

Nº2 **Cota (mm):**5514 **Estado de conservação:** (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

OBSERVADOR

A estação não possui observador.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

(X) Medição de descarga líquida	(X) Medição de descarga sólida	(X) Amostragem de material de leito
( ) Nivelamento das réguas	( ) Levantamento da seção transversal	( ) Orientação ao observador
( ) Inspeção caderneta do observador	( ) Instalação/reinstalação réguas	( ) Instalação/reinstalação de PI/PF
( ) Instalação/reinstalação de RN	( ) Limpeza da área próximo das réguas	(X) Limpeza / desassoreamento de réguas

Outro:

OBSERVAÇÕES

Obs. Compl.: Situação da amostra: Na medição realizada, a coleta de fundo foi representativa para analise laboratorial;

EQUIPE DE CAMPO

NOME:	BRIAN ALEXANDER ZORRILLA INDRIAGO	FUNÇÃO:	Técnico em Controle Ambiental
NOME:	Valdemar Zarychta	FUNÇÃO:	Auxiliar de campo
NOME:	Lucas Soares Camara	FUNÇÃO:	Técnico em Controle Ambiental

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 922
Mov. 5



Régua 2 NA
19/02/2026



Limpeza/desassoreamento de réguas
19/02/2026



RN2-Perto
19/02/2026



RN2-Longe
19/02/2026



Vista geral das réguas
19/02/2026



RN1-Perto
19/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 923
Mov. 5



RN1-Longe
19/02/2026



QL
19/02/2026



Montante
19/02/2026



Jusante
19/02/2026



QSS
19/02/2026



QSF
19/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE PLATAFORMAS DE COLETADA DE DADOS (PCD)

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 924
Mov. 5

1. INFORMAÇÃO DA PCD

Tipo:	(X) Hidrológica ( ) Climatológica ( ) Linígrafos/Turbidímetros								
Serviço:	( ) Instalação (X) Manutenção preventiva ( ) Manutenção corretiva								
Estação:	PCH Cantu II Rio Branco				**Data:**	19/05/2026			
Código ANA:	02452067 / 64773750			**Hora Inicial:**	12:21:00		**Hora Final:**	15:16:00	
Código interno:	-	**Rio:**	RIO BRANCO	**Bacia Hidr.:**	RIO PARANÁ	**Cota da régua Inicial (cm):**	167	**Cota da régua Final (cm):**	165
Endereço:									
Município:	LARANJAL					**UF:**	PR		
Entidade Op. Estação:	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais			**Entidade Proprietária da Estação:**		Cantu Energética S/A			
Equipe de campo:	**Nome:**	Valdemar Zarychta		**Função:**	Auxiliar de campo				
	Nome:	Lucas Soares Camara		**Função:**	Técnico em Controle Ambiental				

2. SITUAÇAO DA PCD ENCONTRADA:

PCD encontrada:	(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:				
Item	**Estado**	**Item**	**Estado**	**Item**	**Estado**
Abrigo/Cercado:	Bom	Vegetação/gramado:	Bom	Aspecto geral:	Bom
Torre/Suporte/Sapata:	Bom	Acesso:	Bom	Outro: Detalhar no campo observação	

3. INFORMAÇÕES DO DATALOGGER/TRANSMISSOR:

Tipo de logger:	()		**Programa:**
Tipo de transmissão:	TELEMETRIA SATÉLITE	**Tempo transmissão:**	**Programa GPRS:**
Nº do tel.:			

4. SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS:

Itens - PCD	Marca / Modelo	Código	Situação	Serviços executados
SONDA	/	-	(X) Bom ( ) Ruim	Nenhum
DATALOGGER	/	-	(X) Bom ( ) Ruim	Reparo
PLUVIÔMETRO	DAVIS /	-	(X) Bom ( ) Ruim	Limpeza, Aferição

5. CONFIGURAÇÃO E LEITURA DOS DADOS:

Item	Unid.	Encontrada	Deixada	Item	Unid.	Encontrada	Deixada
ID Estação (Programa)		-	-	**Pluviômetro (acum. da hora)**	mm	-	1.6
Multiplicador Pluviômetro	mm	-	-	**Sensor de Nível**	cm	180	165
Range sensor de nível	mca	-	-	**Tensão Bateria**	V	13.2	13.2
Off-set Sensor de Nível	cm	-	83				

6. SERVIÇOS EXECUTADOS NA VISTORIA DA PCD:

Realizada Coleta de Dados? ( ) Sim (X) Não	**Nome do Retrieve:**
Algum dado provocado para ser excluído? (X) Sim ( ) Não	**Tipo dado:** (X) Chuva ( ) Nível
Quantidade: 1,60 **Hora:** 16:00	
Simulações excluídas em campo? ( ) Sim (X) Não	**Atualização do programa datalogger:** (X) Sim ( ) Não
Mudança data/hora: (X) Sim ( ) Não	**Limpeza da vegetação da estação:** ( ) Sim (X) Não
Conferência da altura e nivelamento do pluviômetro: ( ) Sim (X) Não	**Reforma Abrigo/Cercado:** ( ) Sim (X) Não
Feito teste de transmissão? (X) Sim ( ) Não **A equipe de escritório confirmou a recepção de dados?** (X) Sim ( ) Não **Nome:** Lucas Soares Camara	

7. EQUIPAMENTOS/MATERIAIS A SEREM PROVIDENCIADOS PARA A PROXIMA VISITA:

()Bateria 12V A ()Transdutor de pressão ()Painel Solar ()Pluviômetro ()Fios Cabos ()Antena ()Modem/Celular ()Suporte ()Outros

8. PCD DEIXADA:	**(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:**

OBSERVAÇÃO:

Obs. Gerais compl.: Após atualização do programa do datalogger(V1.6), constatado que o mesmo não estava registrando os dados localmente do sensor nível. Retirado o mesmo para melhor avaliação em bancada. Deixado um novo datalogger provisoriamente instalado até próximo visita.

Legenda: N.P. = não possui.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

9. FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 925
Mov. 5



Pluviômetro Foto1
19/05/2026



Régua2-NA
19/05/2026



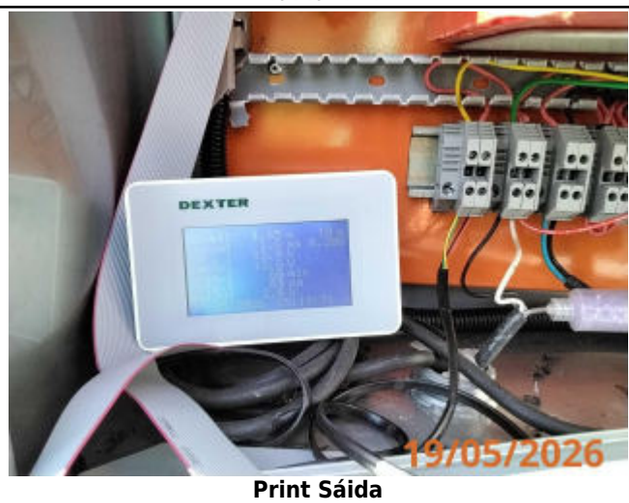
Painel Solar
19/05/2026



Pluviômetro Foto2
19/05/2026



Vista Geral
19/05/2026



Print Sáida
19/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 926
Mov. 5



Situação Deixada
19/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 927
Mov. 5

Estação: PCH Cantu II Rio Branco **Código Flu.:** 64773750

Tipo: FDT **Data:** 19/05/2026

Bacia Hidrográfica: RIO PARANÁ **Rio:** RIO BRANCO

Entidade Operadora: INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais **Entidade responsável:** Cantu Energética S/A

A estação não possui observador

Endereço: **CEP:**

RÉGUAS

Acesso: (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim **Conservação:** (X) Boa ( ) Regular ( ) Ruim

Estabilidade: (X) Boa ( ) Regular ( ) Ruim **Quantidade de lances:** 4 **Amplitude (m):** 4

Cota régua inicial (cm): 167 **Hora inicial:** 08:48:00 **Cota régua final (cm):** 166 **Hora final:** 10:40:00

SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS

Itens - PCD	Marca / Modelo	Situação		Serviços executados
		Boa	Ruim	

SEÇÃO DE MEDIÇÃO

2 **PI - ME** (X) Árvore ( ) Caibro de Madeira ( ) Caibro de Ferro ( ) Teleférico ( ) Ponte

2 **PF - MD** (X) Árvore ( ) Caibro de Madeira ( ) Caibro de Ferro ( ) Teleférico ( ) Ponte

Localização em relação à seção de réguas: ( ) Montante (X) Jusante **Distância entre as réguas (m):**5

RN's

Nº1 **Cota (mm):**6772 **Estado de conservação:** (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

Nº2 **Cota (mm):**5514 **Estado de conservação:** (X) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

OBSERVADOR

A estação não possui observador.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

(X) Medição de descarga líquida (X) Medição de descarga sólida (X) Amostragem de material de leito

(X) Nivelamento das réguas (X) Levantamento da seção transversal ( ) Orientação ao observador

( ) Inspeção caderneta do observador ( ) Instalação/reinstalação réguas ( ) Instalação/reinstalação de PI/PF

( ) Instalação/reinstalação de RN ( ) Limpeza da área próximo das réguas (X) Limpeza / desassoreamento de réguas

Outro:

OBSERVAÇÕES

Obs. Compl.: Situação da amostra: Na medição realizada, a coleta de fundo foi representativa para analise laboratorial;

EQUIPE DE CAMPO

NOME:	Valdemar Zarychta	FUNÇÃO:	Auxiliar de campo
NOME:	Lucas Soares Camara	FUNÇÃO:	Técnico em Controle Ambiental

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 928
Mov. 5



Limpeza/desassoreamento de réguas
19/05/2026



Régua 3-2
19/05/2026



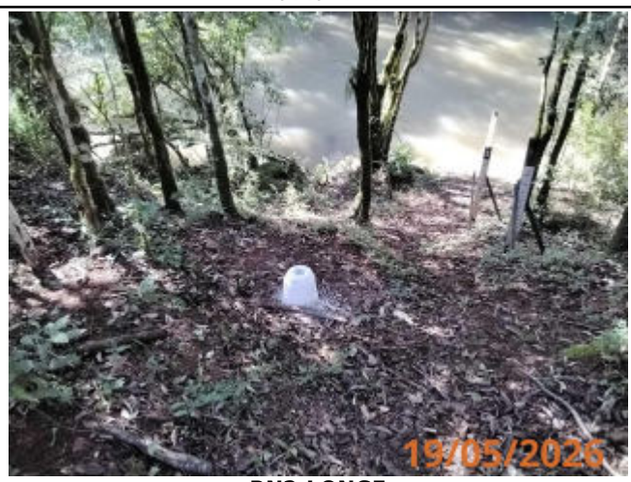
Régua 2 NA
19/05/2026



RN1-PERTO
19/05/2026



RN2-PERTO
19/05/2026



RN2-LONGE
19/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 929
Mov. 5



Vista geral das réguas
19/05/2026



RN1-LONGE
19/05/2026



QL
19/05/2026



QSS
19/05/2026



QSF
19/05/2026



PF
19/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 930
Mov. 5



SM2
19/05/2026



Perfil
19/05/2026



Nivelamento de Réguas
19/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE PLATAFORMAS DE COLETADA DE DADOS (PCD)

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 931
Mov. 5

1. INFORMAÇÃO DA PCD

Tipo:	(X) Hidrológica ( ) Climatológica ( ) Linígrafos/Turbidímetros								
Serviço:	( ) Instalação ( ) Manutenção preventiva (X) Manutenção corretiva								
Estação:	PCH Cantu II Rio Branco				**Data:**	03/06/2026			
Código ANA:	02452067 / 64773750			**Hora Inicial:**	11:01:00		**Hora Final:**	11:03:00	
Código interno:	-	**Rio:**	RIO BRANCO	**Bacia Hidr.:**	RIO PARANÁ	**Cota da régua Inicial (cm):**	132	**Cota da régua Final (cm):**	132
Endereço:									
Município:	LARANJAL					**UF:**	PR		
Entidade Op. Estação:	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais			**Entidade Proprietária da Estação:**		Cantu Energética S/A			
Equipe de campo:	**Nome:**	Valdemar Zarychta		**Função:**	Auxiliar de campo				
	Nome:	Lucas Soares Camara		**Função:**	Técnico em Controle Ambiental				

2. SITUAÇAO DA PCD ENCONTRADA:

PCD encontrada:	(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:				
Item	**Estado**	**Item**	**Estado**	**Item**	**Estado**
Abrigo/Cercado:	Bom	Vegetação/gramado:	Bom	Aspecto geral:	Bom
Torre/Suporte/Sapata:	Bom	Acesso:	Bom	Outro: Detalhar no campo observação	

3. INFORMAÇÕES DO DATALOGGER/TRANSMISSOR:

Tipo de logger:	()		**Programa:**
Tipo de transmissão:	TELEMETRIA SATÉLITE	**Tempo transmissão:**	**Programa GPRS:**
Nº do tel.:			

4. SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS:

Itens - PCD	Marca / Modelo	Código	Situação	Serviços executados
SONDA	/	-	(X) Bom ( ) Ruim	Nenhum
DATALOGGER	/	-	(X) Bom ( ) Ruim	Substituição
PLUVIÔMETRO	DAVIS /	-	(X) Bom ( ) Ruim	Aferição

5. CONFIGURAÇÃO E LEITURA DOS DADOS:

Item	Unid.	Encontrada	Deixada	Item	Unid.	Encontrada	Deixada
ID Estação (Programa)		-	-	**Pluviômetro (acum. da hora)**	mm	-	2
Multiplicador Pluviômetro	mm	-	-	**Sensor de Nível**	cm	132	132
Range sensor de nível	mca	-	10	**Tensão Bateria**	V	12.9	12.9
Off-set Sensor de Nível	cm	83	83				

6. SERVIÇOS EXECUTADOS NA VISTORIA DA PCD:

Realizada Coleta de Dados? ( ) Sim (X) Não	**Nome do Retrieve:**
Algum dado provocado para ser excluído? (X) Sim ( ) Não	**Tipo dado:** (X) Chuva ( ) Nível
Quantidade: 2,00 **Hora:** 11:00	
Simulações excluídas em campo? ( ) Sim (X) Não	**Atualização do programa datalogger:** ( ) Sim (X) Não
Mudança data/hora: ( ) Sim (X) Não	**Limpeza da vegetação da estação:** ( ) Sim (X) Não
Conferência da altura e nivelamento do pluviômetro: ( ) Sim (X) Não	**Reforma Abrigo/Cercado:** ( ) Sim (X) Não
Feito teste de transmissão? (X) Sim ( ) Não **A equipe de escritório confirmou a recepção de dados?** (X) Sim ( ) Não **Nome:** Lucas Soares Camara	

7. EQUIPAMENTOS/MATERIAIS A SEREM PROVIDENCIADOS PARA A PROXIMA VISITA:

()Bateria 12V A ()Transdutor de pressão ()Painel Solar ()Pluviômetro ()Fios Cabos ()Antena ()Modem/Celular ()Suporte ()Outros

8. PCD DEIXADA:	**(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:**

OBSERVAÇÃO:

Situação dos Equipamentos: Datalogger: Bom, realizado(s) Substituição, Substituído pelo equipamento original da estacao que havia sido retirado para atualização do firmeware

Legenda: N.P. = não possui.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

9. FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 932
Mov. 5



Situação Encontrada
03/06/2026



Régua2-NA
03/06/2026



Print Sáida
03/06/2026



Situação Deixada
03/06/2026



DataloggerBrennand
03/06/2026



Vista Geral
03/06/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 933
Mov. 5

OVERTECH®
Soluções Tecnológicas

MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUA (MQA)

Estação / Local:	Código:	Data
ACH - Canto 02 - RESERVATÓRIO	—	18/12/25

Rio: CANTO	Bacia:		
Município-UF: NOVA CANTU - PR	Latitude:	Longitude:	
Equipe / Técnicos: TSOTOS / ACLENILTON			

Hora		Cota da régua (m)		Céu				Chuva nas últimas 24hs	
Inicial: 10:50	Final:	Inicial:	Final:	☐ Nublado	☐ Parcialmente Nublado	☒ Limpo	☐ Chuvoso	☐ Sim	☒ Não

Disco de Secchi Prof. (m)
Desaparecimento: 0,52
Aparecimento: 0,31

Média de Transparência Tr (m)
(Desap. + Aparec. / 2): 0,42

Profundidade Máxima Z (m)
Prof. máx. da vertical: 8,48

Temperatura Ar (°C): 28,7C

Ponto 1: Tr: 0,42 X 0,54= 0,23

Ponto 2: [(0,48 X 3) + 8,48]/2= 4,45

Ponto 3: 8,48 - 0,30= 8,18

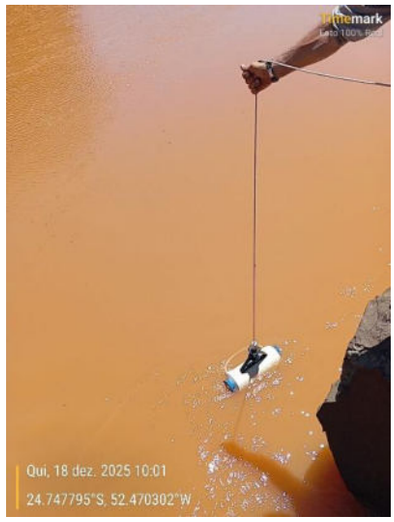
Ponto	Profundidade (m)	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (mS/cm)	Salinidade (ppt)	TDS (mg/l)	HDO (mg/l)	HDO (% Sat)	Turbidez (NTU)	Hora	——	Garrafa (Nº)
01	0,23	24.4	6.17	77.3	0,04	38.8	9.0	113.2	—	11.16	—	
02	4,45	24.2	6,49	76,9	0,04	384	8,9	109.2	—	11:12	—	
03	8.18	23.8	7,38	71.1	0,04	360	9.1	140.8	—	11:02	—	

Observações: CHUVAS 72HS ANTERIORES - AGUA TURVA

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 934
Mov. 5











Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE PLATAFORMAS DE COLETADA DE DADOS (PCD)

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 935
Mov. 5

1. INFORMAÇÃO DA PCD

Tipo:	(X) Hidrológica ( ) Climatológica ( ) Linígrafos/Turbidímetros								
Serviço:	( ) Instalação (X) Manutenção preventiva ( ) Manutenção corretiva								
Estação:	PCH Cantu II Barramento				**Data:**	18/02/2026			
Código ANA:	64773880			**Hora Inicial:**	09:40:00		**Hora Final:**	10:00:00	
Código interno:	64773880	**Rio:**	RIO CANTU	**Bacia Hidr.:**	RIO PARANÁ	**Cota da régua Inicial (cm):**	41367	**Cota da régua Final (cm):**	41367
Endereço:									
Município:	NOVA CANTU					**UF:**	PR		
Entidade Op. Estação:	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais				**Entidade Proprietária da Estação:**		Cantu Energética S/A		

Equipe de campo:				
	Nome:	Valdemar Zarychta	**Função:**	Auxiliar de campo
	Nome:	Lucas Soares Camara	**Função:**	Técnico em Controle Ambiental
	Nome:	BRIAN ALEXANDER ZORRILLA INDRIAGO	**Função:**	Técnico em Controle Ambiental

2. SITUAÇAO DA PCD ENCONTRADA:

PCD encontrada:	(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:				
Item	**Estado**	**Item**	**Estado**	**Item**	**Estado**
Abrigo/Cercado:	Bom	Vegetação/gramado:	Bom	Aspecto geral:	
Torre/Suporte/Sapata:		Acesso:		Outro: Detalhar no campo observação	

3. INFORMAÇÕES DO DATALOGGER/TRANSMISSOR:

Tipo de logger:			**Programa:**
Tipo de transmissão:	TELEMETRIA SATÉLITE	**Tempo transmissão:**	**Programa GPRS:**
Nº do tel.:			

4. SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS:

Itens - PCD	**Marca / Modelo**	**Código**	**Situação**	**Serviços executados**

5. CONFIGURAÇÃO E LEITURA DOS DADOS:

Item	**Unid.**	**Encontrada**	**Deixada**	**Item**	**Unid.**	**Encontrada**	**Deixada**
ID Estação (Programa)		-	-	**Sensor de Nível**	cm	-	-
Range sensor de nível	mca	-	-	**Tensão Bateria**	V	-	-
Off-set Sensor de Nível	cm	-	-				

6. SERVIÇOS EXECUTADOS NA VISTORIA DA PCD:

Realizada Coleta de Dados? ( ) Sim (X) Não	**Nome do Retrieve:**
Algum dado provocado para ser excluído? ( ) Sim (X) Não	**Tipo dado:** ( ) Chuva ( ) Nível
Quantidade: - **Hora:** -	
Simulações excluídas em campo? ( ) Sim (X) Não	**Atualização do programa datalogger:** ( ) Sim (X) Não
Mudança data/hora: ( ) Sim (X) Não	**Limpeza da vegetação da estação:** ( ) Sim (X) Não
Conferência da altura e nivelamento do pluviômetro: ( ) Sim (X) Não	**Reforma Abrigo/Cercado:** ( ) Sim (X) Não
Feito teste de transmissão? ( ) Sim (X) Não **A equipe de escritório confirmou a recepção de dados?** ( ) Sim (X) Não **Nome:**	

7. EQUIPAMENTOS/MATERIAIS A SEREM PROVIDENCIADOS PARA A PROXIMA VISITA:

()Bateria 12V A ()Transdutor de pressão ()Painel Solar ()Pluviômetro ()Fios Cabos ()Antena ()Modem/Celular ()Suporte ()Outros

8. PCD DEIXADA:	**(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:**

OBSERVAÇÃO:

Obs. Gerais compl.: Não encontrado PCD. Sensor de nível do barramento da estação está ligado ao sistema interno da Brennand.

Legenda: N.P. = não possui.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

9. FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 936
Mov. 5



Régua41367-NA
18/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 937
Mov. 5

Estação: PCH Cantu II Barramento **Código Flu.:** 64773880

Tipo: FTQ **Data:** 20/02/2026

Bacia Hidrográfica: RIO PARANÁ **Rio:** RIO CANTU

Entidade Operadora: INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais **Entidade responsável:** Cantu Energética S/A

A estação não possui observador

Endereço: **CEP:**

RÉGUAS

Não possui réguas

Cota régua inicial (cm): 41367 **Hora inicial:** 08:48:00 **Cota régua final (cm):** 41367 **Hora final:** 09:08:00

SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS

Itens - PCD	Marca / Modelo	Situação		Serviços executados
		Boa	Ruim	

RN's

OBSERVADOR

A estação não possui observador.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

( ) Medição de descarga líquida ( ) Medição de descarga sólida ( ) Amostragem de material de leito

( ) Nivelamento das réguas ( ) Levantamento da seção transversal ( ) Orientação ao observador

( ) Inspeção caderneta do observador ( ) Instalação/reinstalação réguas ( ) Instalação/reinstalação de PI/PF

( ) Instalação/reinstalação de RN ( ) Limpeza da área próximo das réguas (X) Limpeza / desassoreamento de réguas

Outro:

OBSERVAÇÕES

-

EQUIPE DE CAMPO

NOME:	Valdemar Zarychta	FUNÇÃO:	Auxiliar de campo
NOME:	Lucas Soares Camara	FUNÇÃO:	Técnico em Controle Ambiental
NOME:	BRIAN ALEXANDER ZORRILLA INDRIAGO	FUNÇÃO:	Técnico em Controle Ambiental

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 938
Mov. 5



Vista geral das réguas
18/02/2026



Régua 413 NA
20/02/2026



Limpeza/desassoreamento de réguas
20/02/2026



vistageneral2
20/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE PLATAFORMAS DE COLETADA DE DADOS (PCD)

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 939
Mov. 5

1. INFORMAÇÃO DA PCD

Tipo:	(X) Hidrológica ( ) Climatológica ( ) Linígrafos/Turbidímetros								
Serviço:	( ) Instalação (X) Manutenção preventiva ( ) Manutenção corretiva								
Estação:	PCH Cantu II Barramento				**Data:**	21/05/2026			
Código ANA:	64773880			**Hora Inicial:**	13:12:00		**Hora Final:**	13:20:00	
Código interno:	64773880	**Rio:**	RIO CANTU	**Bacia Hidr.:**	RIO PARANÁ	**Cota da régua Inicial (cm):**	41458	**Cota da régua Final (cm):**	41458
Endereço:									
Município:	NOVA CANTU					**UF:**	PR		
Entidade Op. Estação:	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais				**Entidade Proprietária da Estação:**		Cantu Energética S/A		
Equipe de campo:	**Nome:**	Valdemar Zarychta			**Função:**	Auxiliar de campo			
	Nome:	Lucas Soares Camara			**Função:**	Técnico em Controle Ambiental			

2. SITUAÇAO DA PCD ENCONTRADA:

PCD encontrada:	(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:				
Item	**Estado**	**Item**	**Estado**	**Item**	**Estado**
Abrigo/Cercado:		Vegetação/gramado:		Aspecto geral:	
Torre/Suporte/Sapata:		Acesso:		Outro: Detalhar no campo observação	

3. INFORMAÇÕES DO DATALOGGER/TRANSMISSOR:

Tipo de logger:			**Programa:**
Tipo de transmissão:	TELEMETRIA SATÉLITE	**Tempo transmissão:**	**Programa GPRS:**
Nº do tel.:			

4. SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS:

Itens - PCD	Marca / Modelo	Código	Situação	Serviços executados

5. CONFIGURAÇÃO E LEITURA DOS DADOS:

Item	Unid.	Encontrada	Deixada	Item	Unid.	Encontrada	Deixada
ID Estação (Programa)		-	-	**Sensor de Nível**	cm	-	-
Range sensor de nível	mca	-	-	**Tensão Bateria**	V	-	-
Off-set Sensor de Nível	cm	-	-				

6. SERVIÇOS EXECUTADOS NA VISTORIA DA PCD:

Realizada Coleta de Dados? ( ) Sim (X) Não	**Nome do Retrieve:**
Algum dado provocado para ser excluído? ( ) Sim (X) Não	**Tipo dado:** ( ) Chuva ( ) Nível
Quantidade: - **Hora:** -	
Simulações excluídas em campo? ( ) Sim (X) Não	**Atualização do programa datalogger:** ( ) Sim (X) Não
Mudança data/hora: ( ) Sim (X) Não	**Limpeza da vegetação da estação:** ( ) Sim (X) Não
Conferência da altura e nivelamento do pluviômetro: ( ) Sim (X) Não	**Reforma Abrigo/Cercado:** ( ) Sim (X) Não
Feito teste de transmissão? ( ) Sim (X) Não **A equipe de escritório confirmou a recepção de dados?** ( ) Sim (X) Não **Nome:**	

7. EQUIPAMENTOS/MATERIAIS A SEREM PROVIDENCIADOS PARA A PROXIMA VISITA:

()Bateria 12V A ()Transdutor de pressão ()Painel Solar ()Pluviômetro ()Fios Cabos ()Antena ()Modem/Celular ()Suporte ()Outros

8. PCD DEIXADA:	**(X) Registrando e Transmitindo ( ) Somente Registrando ( ) Parada ( ) Outra Outro:**

OBSERVAÇÃO:

Obs. Gerais compl.: A estação do barramento apresenta a transmissão dos dados realizada diretamente pelo sistema supervisório da usina.

Legenda: N.P. = não possui.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

9. FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA:

Nenhuma foto anexada a inspeção.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 940
Mov. 5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 941
Mov. 5

Estação: PCH Cantu II Barramento **Código Flu.:** 64773880

Tipo: FTQ **Data:** 21/05/2026

Bacia Hidrográfica: RIO PARANÁ **Rio:** RIO CANTU

Entidade Operadora: INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais **Entidade responsável:** Cantu Energética S/A

A estação não possui observador

Endereço: **CEP:**

RÉGUAS

Não possui réguas

Cota régua inicial (cm): 41458 **Hora inicial:** 12:59:00 **Cota régua final (cm):** 41458 **Hora final:** 13:15:00

SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS

Itens - PCD	Marca / Modelo	Situação		Serviços executados
		Boa	Ruim	

RN's

OBSERVADOR

A estação não possui observador.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

( ) Medição de descarga líquida ( ) Medição de descarga sólida ( ) Amostragem de material de leito

( ) Nivelamento das réguas ( ) Levantamento da seção transversal ( ) Orientação ao observador

( ) Inspeção caderneta do observador ( ) Instalação/reinstalação réguas ( ) Instalação/reinstalação de PI/PF

( ) Instalação/reinstalação de RN ( ) Limpeza da área próximo das réguas ( ) Limpeza / desassoreamento de réguas

Outro: Inspeção preventiva na estação fluviometrica convencional.

OBSERVAÇÕES

Obs. Compl.: Não foi possível a equipe chegar próxima das réguas devido o barramento estar em obras.

EQUIPE DE CAMPO

NOME:	Valdemar Zarychta	FUNÇÃO:	Auxiliar de campo
NOME:	Lucas Soares Camara	FUNÇÃO:	Técnico em Controle Ambiental

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 942
Mov. 5



Vista geral das réguas
21/05/2026



VistaGeral2
21/05/2026



BarramentoOBRAS
21/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 943
Mov. 5

Estação: PCH Cantu II Barramento **Código Flu.:** 64773880

Tipo: FTQ **Data:** 03/06/2026

Bacia Hidrográfica: RIO PARANÁ **Rio:** RIO CANTU

Entidade Operadora: INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais **Entidade responsável:** Cantu Energética S/A

A estação não possui observador

Endereço: **CEP:**

RÉGUAS

Não possui réguas

Cota régua inicial (cm): 41423 **Hora inicial:** 09:53:00 **Cota régua final (cm):** 41423 **Hora final:** 09:53:00

SITUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS EXECUTADOS

Itens - PCD	Marca / Modelo	Situação		Serviços executados
		Boa	Ruim	

RN's

OBSERVADOR

A estação não possui observador.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

( ) Medição de descarga líquida ( ) Medição de descarga sólida ( ) Amostragem de material de leito

( ) Nivelamento das réguas ( ) Levantamento da seção transversal ( ) Orientação ao observador

( ) Inspeção caderneta do observador ( ) Instalação/reinstalação réguas ( ) Instalação/reinstalação de PI/PF

( ) Instalação/reinstalação de RN ( ) Limpeza da área próximo das réguas ( ) Limpeza / desassoreamento de réguas

Outro: Inspeção preventiva na estação fluviometrica convencional

OBSERVAÇÕES

-

EQUIPE DE CAMPO

NOME:	Valdemar Zarychta	FUNÇÃO:	Auxiliar de campo
NOME:	Lucas Soares Camara	FUNÇÃO:	Técnico em Controle Ambiental

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 944
Mov. 5



Régua 414 NA
03/06/2026



Vista geral das réguas
03/06/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LIQUIDA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 945
Mov. 5

| | | |

FOTOGRAFIAS DA MEDIÇÃO DE DESCARGA LIQUIDA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 946
Mov. 5



QL
19/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LIQUIDA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 947
Mov. 5

ESTAÇÃO:	PCH Cantu II Montante																					
ENTIDADE PROPRIETÁRIA DA ESTAÇÃO:			Cantu Energética S/A				**ENTIDADE OPERADORA DA ESTAÇÃO:**			INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais							**Profundidade de medição**		**Cálculos da velocidade média**		
CÓDIGO:	02452066 / 64773500		**RIO:**	RIO CANTU			**BACIA:**			RIO PARANÁ							**≤ 0,6m:** 60%		V(60%)		
DATA:	20/05/2026		**TÉCNICO (S):**	Valdemar Zarychta, Lucas Soares Camara			**TIPO DA MEDIÇÃO:**			Barco com cabo estendido			**SEÇÃO:**		2		**0,61-1,20m:** 80 e 20%		(V(20%)+V(80%)) /2		
MOLINETE (MARCA):		NEWTON			**HÉLICE:**	21-473		**CALIBRADO EM:**		11/12/2025			**TEMPO (s):**		50		**1,21-2m: 80-60-20%**		(V(20%)+2*V(60%)+V(80%)) /4		
Nº. DE SÉRIE MOLINETE:		22107			**EQUAÇÃO DO MOLINETE:**	0.25149 * N + 0.01042 Quando N <= 1.177 0.26388 * N - 0.00131 Quando 1.177 <= N <= 14.235			**LASTRO KG:**	15	**Nº DE VERTICAIS:**		14				**2,01-4m:** 80-60-40-20%		(V(20%)+2*V(40%)+2*V(60%)+V(80%)) /6		
COTA INICIO(cm):		166		**HORA INÍCIO:**	09:51:40		**COTA FIM(cm):**		166		**HORA FIM:**		11:08:48				**> 4m:** Fundo-80-60-40-20% e superficie		(V(SUP)+(2*V(20%)+2*V(40%)+2*V(60%)+2*V(80%))+V(FUN)) / 10		
LARGURA (m):	41.1		**PROF. MÉDIA (m):**	1,27	**ÁREA (m2):**	52,12		**VELOC. MÉDIA (m/s):**		0,673		**DESCARGA (m3/s):**			35,072							
MÉTODO DE MEDIÇÃO:	Meia seção		**PROCESSO DE CÁLCULO:**		Detalhado			**PERÍMETRO MOLHADO(m):**			41,80						**RAIO HIDRÁULICO(m):**		1,25		

Vert.	Dist.(m)	Prof.(m)	Fundo			80%			60%			40%			20%			Superficie		Cálculos Sedimentométricos	
			PP	Rot	Vel	PP	Rot	Vel	PP	Rot	Vel	PP	Rot	Vel	PP	Rot	Vel	Rot	Vel	Vm_Vert	Prof x Vm
			(m)	(n)	(m/s)	(m)	(n)	(m/s)	(m)	(n)	(m/s)	(m)	(n)	(m/s)	(m)	(n)	(m/s)	(n)	(m/s)	(m/s)	-
PI	0,00																				
NA_ME	0,20	0,00																			
1	1,00	0,94				0,75	42	0,222							0,19	50	0,262			0,242	0,227
2	4,00	1,39				1,11	79	0,416	0,83	105	0,553				0,28	116	0,611			0,533	0,741
3	7,00	1,41				1,13	106	0,558	0,85	147	0,774				0,28	159	0,838			0,736	1,038
4	10,00	1,37				1,10	84	0,442	0,82	127	0,669				0,27	176	0,928			0,677	0,927
5	13,00	1,13				0,90	146	0,769							0,23	190	1,001			0,885	1,000
6	16,00	1,58				1,26	76	0,400	0,95	99	0,521				0,32	139	0,732			0,544	0,859
7	19,00	1,58				1,26	34	0,181	0,95	37	0,197				0,32	9	0,056			0,158	0,249
8	22,00	1,65				1,32	125	0,658	0,99	152	0,801				0,33	209	1,102			0,840	1,387
9	25,00	1,40				1,12	138	0,727	0,84	183	0,964				0,28	215	1,133			0,947	1,326
10	28,00	1,33				1,06	131	0,690	0,80	183	0,964				0,27	217	1,144			0,941	1,251
11	31,00	1,15				0,92	176	0,928							0,23	225	1,186			1,057	1,215
12	34,00	1,28				1,02	139	0,732	0,77	166	0,875				0,26	186	0,980			0,866	1,108
13	37,00	1,15				0,92	62	0,326							0,23	85	0,447			0,387	0,445
14	40,00	0,50																		Sondagem	Sondagem
NA_MD	41,30	0,00																			
PF	43,00																				

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA MEDIÇÃO DE DESCARGA LIQUIDA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 948
Mov. 5



QL
20/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

OVERTECH®
Soluções Tecnológicas

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 949
Mod. 5

Estação: Captação - Rio Branco		Código: 64[illegible]375
Município: LARANJAL	UF: PR	Folha: 01/
Rio: Rio BRANCO		Data: 19/12/25
Equipe: ISAIAS / ADELENTA		

COTA MÉDIA (m)	DESCARGA LÍQUIDA (m³/s)	ÁREA (m²)	LARGURA (m)	PROFUNDIDADE MÉDIA (m)	VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	Nº VERTICAIS	SEÇÃO DE MEDIÇÃO
1.59	2.422	20,44	20,00	1,02	0.118	21	S1

COTA (cm) - INICIAL	COTA (cm) - FINAL	HORA - INICIAL	HORA - FINAL	PI - NA	NA - PF	MARGEM INICIAL		MÉTODO DE CALC.		LASTRO
1.59	1.59	16:38	17:10	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):	B1 (N<=L):	BARCO	PONTE
MLM-15	10 HOLES	1	0,938	A2 (N>L):	B2 (N>L):	A VAU (X)	

COMENTÁRIOS:

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	00	00	100	00	00	00	00				
02	100	100	0.70	02	014	10	50				
					056	8					
03	200		0.90		018	12					
					072	11					
04	300		104		022	19					
					082	29					
05	400		120		024	27					
					096	40					
06	500		125		025	31					
					100	43					
07	600	100	130		026	37	50				
					104	50					
08	700		1.38		028	36					
					110	44					
09	800		150		030	34					
					120	37					
									TOTAL		

OVERTECH®
Soluções Tecnológicas

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA (Continuação)

Folha:

Estação: Conto2 - Rio Branco | Código: 64723750 | Data: 19/12/25

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 950
Mov. 5

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)
10	9,000	1,00	1.53	02	0,31	23	50				
					1,22	19					
11	10,000		1,51		0,31	11					
					1,20	9					
12	11,000		1,38		0,28	6					
					1,10	3					
13	12,00		1,30		0,26	00					
					1,04	00					
14	13,00		1,17		0,27	00					
					0,94	00					
15	14,00	1,00	1,10		0,22	00					
					0,88	00					
16	15,00		1,03	02	0,20	00	50				
					0,82	00					
17	16,00		0,80		0,16	00					
					0,64	00					
18	17,00	0,50	0,70		0,14	00					
					0,56	00					
19	17,50		0,34		0,18	00					
20	18,00	2,00	0,50		0,30	00					
21	20,00	FIM									

OVERTECH Soluções Tecnológicas

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LIQUIDA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 951
Mov. 5

| | | |

FOTOGRAFIAS DA MEDIÇÃO DE DESCARGA LIQUIDA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 952
Mov. 5



QL
19/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LIQUIDA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 953
Mov. 5

ESTAÇÃO:	PCH Cantu II Rio Branco																							
ENTIDADE PROPRIETÁRIA DA ESTAÇÃO:			Cantu Energética S/A				**ENTIDADE OPERADORA DA ESTAÇÃO:**			INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais							**Profundidade de medição**			**Cálculos da velocidade média**			
CÓDIGO:	02452067 / 64773750		**RIO:**	RIO BRANCO			**BACIA:**			RIO PARANÁ							**≤ 0,6m:** 60%			V(60%)			
DATA:	19/05/2026		**TÉCNICO (S):**	Valdemar Zarychta, Lucas Soares Camara			**TIPO DA MEDIÇÃO:**			A vau			**SEÇÃO:**		2		**0,61-1,20m:** 80 e 20%			(V(20%)+V(80%)) /2			
MOLINETE (MARCA):		NEWTON			**HÉLICE:**		21-473		**CALIBRADO EM:**		11/12/2025		**TEMPO (s):**		50		**1,21-2m: 80-60-20%**			(V(20%)+2*V(60%)+V(80%)) /4			
Nº. DE SÉRIE MOLINETE:		22107			**EQUAÇÃO DO MOLINETE:**	0.25149 * N + 0.01042 Quando N <= 1.177 0.26388 * N - 0.00131 Quando 1.177 <= N <= 14.235			**LASTRO KG:**				**Nº DE VERTICAIS:**		9		**2,01-4m:** 80-60-40-20%			(V(20%)+2*V(40%)+2*V(60%)+V(80%)) /6			
COTA INICIO(cm):		167		**HORA INÍCIO:**	09:00:17		**COTA FIM(cm):**		167		**HORA FIM:**		09:28:20				**> 4m:** Fundo-80-60-40-20% e superficie			(V(SUP)+(2*V(20%)+2*V(40%)+2*V(60%)+2*V(80%))+V(FUN)) / 10			
LARGURA (m):	17.8		**PROF. MÉDIA (m):**	0,71		**ÁREA (m2):**	12,67		**VELOC. MÉDIA (m/s):**		0,284		**DESCARGA (m3/s):**		3,599									
MÉTODO DE MEDIÇÃO:	Meia seção		**PROCESSO DE CÁLCULO:**		Detalhado				**PERÍMETRO MOLHADO(m):**				18,01				**RAIO HIDRÁULICO(m):**			0,70			

Vert.	Dist.(m)	Prof.(m)	Fundo			80%			60%			40%			20%			Superficie		Cálculos Sedimentométricos	
			PP	Rot	Vel	PP	Rot	Vel	PP	Rot	Vel	PP	Rot	Vel	PP	Rot	Vel	Rot	Vel	Vm_Vert	Prof x Vm
			(m)	(n)	(m/s)	(m)	(n)	(m/s)	(m)	(n)	(m/s)	(m)	(n)	(m/s)	(m)	(n)	(m/s)	(n)	(m/s)	(m/s)	-
PI	0,00																				
NA_ME	0,50	0,00																			
1	1,00	0,28										0,11	39	0,207						0,207	0,058
2	3,00	0,50										0,20	54	0,282						0,282	0,141
3	5,00	0,80				0,16	71	0,373							0,64	75	0,395			0,384	0,307
4	7,00	1,00				0,20	32	0,171							0,80	80	0,421			0,296	0,296
5	9,00	1,02				0,20	51	0,267							0,82	85	0,447			0,357	0,364
6	11,00	1,15				0,23	53	0,277							0,92	62	0,326			0,301	0,347
7	13,00	0,92				0,18	30	0,161							0,74	49	0,257			0,209	0,192
8	15,00	0,58										0,23	29	0,156						0,156	0,091
9	17,00	0,23										0,09	24	0,131						0,131	0,030
NA_MD	18,30	0,00																			
PF	18,80																				

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA MEDIÇÃO DE DESCARGA LIQUIDA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 954
Mov. 5



QL
19/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

OVERTECH®
Soluções Tecnológicas

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 955
Mod. 265

Estação: Canoas 2 - Jusante			Código: 64[illegible]95
Município: Nova Londrina	UF: PR		Folha: 01/
Rio: Corvo			Data: 18/12/25
Equipe: Bruno / Adenilson			

COTA MÉDIA (m)	DESCARGA LÍQUIDA (m³/s)	ÁREA (m²)	LARGURA (m)	PROFUNDIDADE MÉDIA (m)	VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	Nº VERTICAIS	SEÇÃO DE MEDIÇÃO
289	101.510	73.22	44.00	1.66	1,386	22	S1

COTA (cm) - INICIAL/FINAL		HORA - INICIAL/FINAL		PI - NA	NA - PF	MARGEM INICIAL		MÉTODO DE CALC.		LASTRO
2,90	288	08:40	09:44	00	00	MD	ME X	MEIA SEC.	SEC. MÉDIA	15K

DADOS DO MOLINETE				EQUAÇÃO V = A x N + B		TIPO DE MEDIÇÃO	
MARCA/MODELO	HÉLICE	ROT.	LIMITE (L)	A1 (N<=L): 0,29771	B1 (N<=L): 0,02283	~~BARCO~~	PONTE
MLM-15	1070427	1	0,938	A2 (N>L): 0,33893	B2 (N>L): 0,01565	A VAU	

COMENTÁRIOS: Chuvas ~~72hs~~ Anteriores

AR: 30.1C°
Ag: 26.7C°

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	00	00	00	00	00	00	00				
02	4.00	4.00	1.12	02	0.22	173	60				
					0.90	131					
03	6.00	2.00	1.44		0.29	198					
					1.15	118					
04	8.00		1.63		0.33	221					
					1.30	98					
05	10.00		1.84		0.37	249					
					1.47	203					
06	12.00		1.96		0.39	268					
					1.57	219					
07	14.00		1.90	02	0.38	244	60				
					1.52	209					
08	16.00	2.00	1.83		0.37	207					
					1.46	189					
09	18.00		2.02		0.40	250					
					1.62	188					
									TOTAL		

OVERTECH®
Soluções Tecnológicas

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA (Continuação)

Folha:

Estação: Conto 2 - Jusante | Código: 64773890 | Data: 18/12/2

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 956
Mov. 5

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)
10	20.00	2,00	2,14	02	0,43	268	50				
					1,71	185					
11	2200		2.10		0,42	267					
					1,68	199					
12	2400		2.12		0,63	265					
					1.69	201					
13	2600		2.22		0,44	284					
					1,78	186					
14	2800		2.36		0,42	245					
					1,87	146					
15	30.00		2.12		0,42	239					
					1,70	152	50				
16	3200		1.93	02	0,39	233					
					1,54	162					
17	3400	2,00	1.88		0,38	244					
					1,50	178					
18	3600		1.85		0,37	255					
					1,48	183					
19	3800		1.47		0,29	259					
					1,18	206					
20	4,00		1,17		0,34	292					
					0,93	212					
21	4200		0.97		0,13	210					
					0,78	194					
22	4400	FA									

OVERTECH Soluções Tecnológicas

Digitalizado com CamScanner

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LIQUIDA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 957
Mov. 5

| | | |

FOTOGRAFIAS DA MEDIÇÃO DE DESCARGA LIQUIDA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 958
Mov. 5



QL
18/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LIQUIDA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 959
Mov. 5

ESTAÇÃO:	PCH Cantu II Jusante																							
ENTIDADE PROPRIETÁRIA DA ESTAÇÃO:			Cantu Energética S/A				**ENTIDADE OPERADORA DA ESTAÇÃO:**			INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais						**Profundidade de medição**		**Cálculos da velocidade média**					
CÓDIGO:	02452065 / 64773890		**RIO:**	RIO CANTU				**BACIA:**		RIO PARANÁ						**≤ 0,6m:** 60%		V(60%)					
DATA:	11/03/2026		**TÉCNICO (S):**	Rodrigo Lenz				**TIPO DA MEDIÇÃO:**		A vau			**SEÇÃO:**		2	**0,61-1,20m:** 80 e 20%		(V(20%)+V(80%)) /2					
MOLINETE (MARCA):		NEWTON			**HÉLICE:**		13-856 (pequena)	**CALIBRADO EM:**		17/04/2025			**TEMPO (s):**		50	**1,21-2m: 80-60-20%**		(V(20%)+2*V(60%)+V(80%)) /4					
Nº. DE SÉRIE MOLINETE:		22149			**EQUAÇÃO DO MOLINETE:**		0.13339 * N + 0.02130 Quando N <= 3.589 0.13776 * N + 0.00665 Quando 3.589 <= N <= 27.310	**LASTRO KG:**					**Nº DE VERTICAIS:**		15	**2,01-4m:** 80-60-40-20%		(V(20%)+2*V(40%)+2*V(60%)+V(80%)) /6					
COTA INICIO(cm):		150		**HORA INÍCIO:**		11:13:48	**COTA FIM(cm):**		150		**HORA FIM:**		13:05:54			**> 4m:** Fundo-80-60-40-20% e superficie		(V(SUP)+(2*V(20%)+2*V(40%)+2*V(60%)+2*V(80%))+V(FUN)) / 10					
LARGURA (m):	43.55		**PROF. MÉDIA (m):**	0,55	**ÁREA (m2):**		24,14	**VELOC. MÉDIA (m/s):**		0,129	**DESCARGA (m3/s):**		3,116											
MÉTODO DE MEDIÇÃO:	Meia seção		**PROCESSO DE CÁLCULO:**		Detalhado			**PERÍMETRO MOLHADO(m):**			43,78					**RAIO HIDRÁULICO(m):**		0,55					

Vert.	**Dist.(m)**	**Prof.(m)**	**Fundo**			**80%**			**60%**			**40%**			**20%**			**Superficie**		**Cálculos Sedimentométricos**	
			PP	**Rot**	**Vel**	**PP**	**Rot**	**Vel**	**PP**	**Rot**	**Vel**	**PP**	**Rot**	**Vel**	**PP**	**Rot**	**Vel**	**Rot**	**Vel**	**Vm_Vert**	**Prof x Vm**
			(m)	**(n)**	**(m/s)**	**(m)**	**(n)**	**(m/s)**	**(m)**	**(n)**	**(m/s)**	**(m)**	**(n)**	**(m/s)**	**(m)**	**(n)**	**(m/s)**	**(n)**	**(m/s)**	**(m/s)**	**-**
PI	0,00																				
NA_ME	6,95	0,00																			
1	8,00	0,20										0,08	135	0,381						0,381	0,076
2	11,00	0,54										0,22	32	0,107						0,107	0,058
3	14,00	0,70				0,14	30	0,101							0,56	54	0,165			0,133	0,093
4	17,00	0,55										0,22	21	0,077						0,077	0,043
5	20,00	0,40										0,16	62	0,187						0,187	0,075
6	23,00	0,58										0,23	12	0,053						0,053	0,031
7	26,00	0,74				0,15	39	0,125							0,59	54	0,165			0,145	0,108
8	29,00	0,78				0,16	54	0,165							0,62	88	0,256			0,211	0,164
9	32,00	0,60										0,24	93	0,269						0,269	0,162
10	35,00	0,40										0,16	55	0,168						0,168	0,067
11	38,00	0,22										0,09	50	0,155						0,155	0,034
12	41,00	0,82				0,16	3	0,029							0,66	23	0,083			0,056	0,046
13	44,00	1,02				0,20	37	0,120							0,82	26	0,091			0,105	0,107
14	47,00	0,57																		Sondagem	Sondagem
15	49,00	0,15																		Sondagem	Sondagem
NA_MD	50,50	0,00																			
PF	54,80																				

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA MEDIÇÃO DE DESCARGA LIQUIDA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 960
Mov. 5



QL
11/03/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LIQUIDA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 961
Mov. 5

ESTAÇÃO:	PCH Cantu II Jusante																							
ENTIDADE PROPRIETÁRIA DA ESTAÇÃO:			Cantu Energética S/A				**ENTIDADE OPERADORA DA ESTAÇÃO:**			INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais							**Profundidade de medição**		**Cálculos da velocidade média**				
CÓDIGO:	02452065 / 64773890		**RIO:**	RIO CANTU			**BACIA:**		RIO PARANÁ								**≤ 0,6m:** 60%		V(60%)				
DATA:	21/05/2026		**TÉCNICO (S):**	Valdemar Zarychta, Lucas Soares Camara			**TIPO DA MEDIÇÃO:**		Barco com cabo estendido			**SEÇÃO:**		3			**0,61-1,20m:** 80 e 20%		(V(20%)+V(80%)) /2				
MOLINETE (MARCA):		NEWTON			**HÉLICE:**	21-473		**CALIBRADO EM:**		11/12/2025			**TEMPO (s):**		50		**1,21-2m: 80-60-20%**		(V(20%)+2*V(60%)+V(80%)) /4				
Nº. DE SÉRIE MOLINETE:		22107			**EQUAÇÃO DO MOLINETE:**	0.25149 * N + 0.01042 Quando N <= 1.177 0.26388 * N - 0.00131 Quando 1.177 <= N <= 14.235			**LASTRO KG:**	15		**Nº DE VERTICAIS:**		16			**2,01-4m:** 80-60-40-20%		(V(20%)+2*V(40%)+2*V(60%)+V(80%)) /6				
COTA INICIO(cm):		252		**HORA INÍCIO:**	08:59:39		**COTA FIM(cm):**		252		**HORA FIM:**		11:22:28				**> 4m:** Fundo-80-60-40-20% e superficie		(V(SUP)+(2*V(20%)+2*V(40%)+2*V(60%)+2*V(80%))+V(FUN)) / 10				
LARGURA (m):	45.7		**PROF. MÉDIA (m):**	1,40	**ÁREA (m2):**	63,78		**VELOC. MÉDIA (m/s):**		0,925		**DESCARGA (m3/s):**		59,020			**RAIO HIDRÁULICO(m):**		1,38				
MÉTODO DE MEDIÇÃO:	Meia seção		**PROCESSO DE CÁLCULO:**		Detalhado		**PERÍMETRO MOLHADO(m):**			46,12														

Vert.	**Dist.(m)**	**Prof.(m)**	**Fundo**			**80%**			**60%**			**40%**			**20%**			**Superficie**		**Cálculos Sedimentométricos**	
			PP	**Rot**	**Vel**	**PP**	**Rot**	**Vel**	**PP**	**Rot**	**Vel**	**PP**	**Rot**	**Vel**	**PP**	**Rot**	**Vel**	**Rot**	**Vel**	**Vm_Vert**	**Prof x Vm**
			(m)	**(n)**	**(m/s)**	**(m)**	**(n)**	**(m/s)**	**(m)**	**(n)**	**(m/s)**	**(m)**	**(n)**	**(m/s)**	**(m)**	**(n)**	**(m/s)**	**(n)**	**(m/s)**	**(m/s)**	**-**
PI	0,00																				
NA_ME	4,80	0,00																			
1	6,00	0,20																		Sondagem	Sondagem
2	9,00	0,95				0,76	111	0,585							0,19	124	0,653			0,619	0,588
3	12,00	1,36				1,09	196	1,033	0,82	201	1,059				0,27	195	1,028			1,045	1,421
4	15,00	1,60				1,28	135	0,711	0,96	143	0,753				0,32	199	1,049			0,817	1,307
5	18,00	1,90				1,52	135	0,711	1,14	175	0,922				0,38	227	1,197			0,938	1,782
6	21,00	1,72				1,38	83	0,437	1,03	104	0,548				0,34	148	0,780			0,578	0,994
7	24,00	1,78				1,42	115	0,606	1,07	150	0,790				0,36	204	1,075			0,815	1,451
8	27,00	1,82				1,46	159	0,838	1,09	197	1,038				0,36	261	1,376			1,073	1,952
9	30,00	1,78				1,42	134	0,706	1,07	179	0,943				0,36	273	1,439			1,008	1,794
10	33,00	1,78				1,42	119	0,627	1,07	191	1,007				0,36	270	1,424			1,016	1,808
11	36,00	1,35				1,08	137	0,722	0,81	187	0,986				0,27	214	1,128			0,955	1,290
12	39,00	1,51				1,21	170	0,896	0,91	232	1,223				0,30	231	1,218			1,140	1,721
13	42,00	1,62				1,30	168	0,885	0,97	212	1,118				0,32	233	1,228			1,087	1,761
14	45,00	1,34				1,07	181	0,954	0,80	226	1,191				0,27	222	1,170			1,127	1,510
15	48,00	0,58							0,35	115	0,606									0,606	0,351
16	50,00	0,30																		Sondagem	Sondagem
NA_MD	50,50	0,00																			
PF	55,70																				

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA MEDIÇÃO DE DESCARGA LIQUIDA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 962
Mov. 5



QL
21/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

BRENNAND energia

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

Medição de Descarga Líquida			
Estação	PCH Cantú 2 Rio Branco	**Código:**	64773750
Município	Laranjal	**UF**	PR
Rio	Rio Branco	**Tipo**	FDT
Equipe	ISAIAS-ADERBAL	**Data**	19/12/2025

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 963
Mov. 5

Cota I. (cm)	Cota F. (cm)	Cota M. (cm)	Hora Inicial/Final		Descarga (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Média	V. Méd (m/s)	Nº Verticais	Margem Inicial	SM
1.59	1.59	1.59	16:38	17:10	2.422	20.44	20.00	1.02	0.118	21	ME	S1

Dados do Molinete			Equação					PI-NA	NA-PF	Método	Tipo
Marca/Modelo	Hélice	Rot	Limite	A1 (N<=L)	0.29227	B1 (N<=L)	0.02883	0.00	0.00	Meia Sec.	A Vau
MLN-15	1070422	1	0.938	A2 (N>L)	0.33893	B2 (N>L)	-0.01565			Lastro	

Observações
N-A SEDIMENTO.

Vert	Dist. (m)	Larg. (m)	Prof. (m)	Nº Ptos	Pos. Mol	Toque (T)	Tempo(s)	N	Veloc. (m/s)	V. Méd (m/s)	Área (m²)	Vazão (m³/s)	Acmld
1	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0					0.00	0.000	0.000
2	1.00	1.00	0.70	2	0.14	10	50	0.20	0.087	0.081	0.70	0.057	0.057
					0.56	8	50	0.16	0.076				
3	2.00	1.00	0.90	2	0.18	12	50	0.24	0.099	0.096	0.90	0.086	0.143
					0.72	11	50	0.22	0.093				
4	3.00	1.00	1.04	2	0.21	19	50	0.38	0.140	0.169	1.04	0.176	0.319
					0.83	29	50	0.58	0.198				
5	4.00	1.00	1.20	2	0.24	27	50	0.54	0.187	0.225	1.20	0.270	0.589
					0.96	40	50	0.80	0.263				
6	5.00	1.00	1.25	2	0.25	31	50	0.62	0.210	0.245	1.25	0.306	0.895
					1.00	43	50	0.86	0.280				
7	6.00	1.00	1.30	2	0.26	37	50	0.74	0.245	0.284	1.30	0.369	1.265
					1.04	50	50	1.00	0.323				
8	7.00	1.00	1.38	2	0.28	36	50	0.72	0.239	0.263	1.38	0.362	1.627
					1.10	44	50	0.88	0.286				
9	8.00	1.00	1.50	2	0.30	34	50	0.68	0.228	0.236	1.50	0.355	1.982
					1.20	37	50	0.74	0.245				
10	9.00	1.00	1.53	2	0.31	23	50	0.46	0.163	0.152	1.53	0.232	2.214
					1.22	19	50	0.38	0.140				
11	10.00	1.00	1.51	2	0.30	11	50	0.22	0.093	0.087	1.51	0.132	2.345
					1.21	9	50	0.18	0.081				
12	11.00	1.00	1.38	2	0.28	6	50	0.12	0.064	0.055	1.38	0.076	2.422
					1.10	3	50	0.06	0.046				
13	12.00	1.00	1.30	2	0.26	0	50	0.00			1.95	0.000	2.422
					1.04	0	50	0.00					

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

14	14.00	1.00	1.10	2	0.22	0	50	0.00			1.65	0.000	2.422
					0.88	0	50	0.00					
15	15.00	1.00	1.03	2	0.21	0	50	0.00			1.03	0.000	2.422
					0.82	0	50	0.00					
16	16.00	1.00	0.80	2	0.16	0	50	0.00			0.80	0.000	2.422
					0.64	0	50	0.00					
17	17.00	1.00	0.70	2	0.14	0	50	0.00			0.53	0.000	2.422
					0.56	0	50	0.00					
18	17.50	0.50	0.34	1	0.20	0	50	0.00			0.17	0.000	2.422
19	18.00	0.50	0.50	1	0.30	0	50	0.00			0.63	0.000	2.422
20	20.00	2.00									0.00	0.000	2.422
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 964
Mov. 5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

BRENNAND energia

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

Medição de Descarga Líquida			
Estação	PCH Cantú 2 Jusante	**Código:**	64773890
Município	Nova Cantu	**UF**	PR
Rio	Rio Cantu	**Tipo**	PFDST
Equipe	ISAIAS-ADERBAL	**Data**	18/12/2025

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 965
Mov. 5

Cota I. (cm)	Cota F. (cm)	Cota M. (cm)	Hora Inicial/Final		Descarga (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. Média	V. Méd (m/s)	Nº Verticais	Margem Inicial	SM
2.90	2.89	2.90	8:40	9:44	101.510	73.22	44.00	1.66	1.386	20	ME	S1

Dados do Molinete			Equação					PI-NA	NA-PF	Método	Tipo
Marca/Modelo	Hélice	Rot	Limite	A1 (N<=L)	0.29227	B1 (N<=L)	0.02883	0.00	0.00	Meia Sec.	Barco
MLN-15	1070422	1	0.938	A2 (N>L)	0.33893	B2 (N>L)	-0.01565			Lastro	

Observações
CHUVAS DIAS ANTERIORES 72 HS.

Vert	Dist. (m)	Larg. (m)	Prof. (m)	Nº Ptos	Pos. Mol	Toque (T)	Tempo(s)	N	Veloc. (m/s)	V. Méd (m/s)	Área (m²)	Vazão (m³/s)	Acmld
1	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0					0.00	0.000	0.000
2	4.00	4.00	1.12	2	0.22	173	50	3.46	1.157	1.015	3.36	3.409	3.409
					0.90	131	50	2.62	0.872				
3	6.00	2.00	1.44	2	0.29	198	50	3.96	1.327	1.055	2.88	3.039	6.449
					1.15	118	50	2.36	0.784				
4	8.00	2.00	1.63	2	0.33	221	50	4.42	1.482	1.066	3.26	3.474	9.922
					1.30	98	50	1.96	0.649				
5	10.00	2.00	1.84	2	0.37	249	50	4.98	1.672	1.516	3.68	5.580	15.503
					1.47	203	50	4.06	1.360				
6	12.00	2.00	1.96	2	0.39	268	50	5.36	1.801	1.635	3.92	6.409	21.911
					1.57	219	50	4.38	1.469				
7	14.00	2.00	1.90	2	0.38	244	50	4.88	1.638	1.520	3.80	5.775	27.686
					1.52	209	50	4.18	1.401				
8	16.00	2.00	1.83	2	0.37	207	50	4.14	1.388	1.327	3.66	4.855	32.541
					1.46	189	50	3.78	1.266				
9	18.00	2.00	2.02	2	0.40	250	50	5.00	1.679	1.469	4.04	5.934	38.476
					1.62	188	50	3.76	1.259				
10	20.00	2.00	2.14	2	0.43	168	50	3.36	1.123	1.181	4.28	5.054	43.529
					1.71	185	50	3.70	1.238				
11	22.00	2.00	2.10	2	0.42	267	50	5.34	1.794	1.564	4.20	6.568	50.097
					1.68	199	50	3.98	1.333				
12	24.00	2.00	2.12	2	0.42	265	50	5.30	1.781	1.564	4.24	6.630	56.727
					1.70	201	50	4.02	1.347				
13	26.00	2.00	2.22	2	0.44	254	50	5.08	1.706	1.476	4.44	6.552	63.279
					1.78	186	50	3.72	1.245				

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

14	28.00	2.00	2.34	2	0.47	245	50	4.90	1.645	1.310	4.68	6.129	69.408
					1.87	146	50	2.92	0.974				
15	30.00	2.00	2.12	2	0.42	239	50	4.78	1.604	1.310	4.24	5.553	74.961
					1.70	152	50	3.04	1.015				
16	32.00	2.00	1.93	2	0.39	233	50	4.66	1.564	1.323	3.86	5.107	80.068
					1.54	162	50	3.24	1.082				
17	34.00	2.00	1.88	2	0.38	244	50	4.88	1.638	1.415	3.76	5.319	85.387
					1.50	178	50	3.56	1.191				
18	36.00	2.00	1.85	2	0.37	255	50	5.10	1.713	1.469	3.70	5.435	90.822
					1.48	183	50	3.66	1.225				
19	38.00	2.00	1.47	2	0.29	250	50	5.00	1.679	1.530	2.94	4.498	95.320
					1.18	206	50	4.12	1.381				
20	40.00	2.00	1.17	2	0.23	242	50	4.84	1.625	1.523	2.34	3.564	98.884
					0.94	212	50	4.24	1.421				
21	42.00	2.00	0.97	2	0.19	210	50	4.20	1.408	1.354	1.94	2.626	101.510
					0.78	194	50	3.88	1.299				
22	44.00	2.00									0.00	0.000	101.510
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 966
Mov. 5

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO E DE LEITO

MÉTODO DE IGUAL INCREMENTO DE LARGURA (IIL)

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 967
Mov 5

Estação	Código	Data da visita
PCH Cantu II Montante	02452066 / 64773500	19/02/2026

Rio	Bacia hidrográfica	Entidade Prop. da Estação	Entidade Operadora da Estação
RIO CANTU	RIO PARANÁ	Cantu Energética S/A	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais

Equipe de Campo

Nome	Valdemar Zarychta	**Função**	Auxiliar de campo
Nome	Lucas Soares Camara	**Função**	Técnico em Controle Ambiental
Nome	BRIAN ALEXANDER ZORRILLA INDRIAGO	**Função**	Técnico em Controle Ambiental

Hora Inicio	Hora Fim	Tipo do Amostrador	Método Amostragem	Bico utilizado	Chuva nas últimas 48h	Temperatura da água (ºC)
11:23	11:46					
Regua Inicio (cm)	**Regua Fim (cm)**					
63	63	DH-48	IIL	1/4	Não	29.5

COLETA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO

Amostragem da vertical PADRÃO

Vertical Padrão (descarga líq.)	Distância do PI (m)	Prof. da vertical (m)	PA (m)	Vm da Vertical (m/s)	Valor do K (constante dos bicos)	Tempos(s)		Tempo da amostra padrão (s)	Constante da vertical (VT - m/s)
						Mínimo	Máximo		
14	27	0.53	0,42	0,155	0,40	13	86	60	0,014

Vertical Nº. (descarga líq.)	Distância ao PI (m)	Prof. da vertical (m)	PA (m)	Tempo para amostragem em cada Vertical (constante x PA)	Variação tempo (s)	Tempo Gasto (s)
3	5,00	0,58	0,47	67	7	71
4	7,00	0,65	0,54	77	8	74
5	9,00	0,57	0,46	66	7	70
8	15,00	0,70	0,59	84	9	80
10	19,00	0,75	0,64	91	10	90
11	21,00	0,80	0,69	99	10	100
13	25,00	0,58	0,47	67	7	65
15	29,00	0,48	0,37	53	6	53
17	33,00	0,50	0,39	56	6	56

COLETA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO DO LEITO

Amostrador utilizado: ROCK ISLAND

Vertical Nº. (descarga líq.)	Distância PI (m)	Tipo sedimento encontrado					Coleta aprovada?	
		Argila	Areia	Pedras/ Pedrisco	Apenas água	Outros	Sim	Não
1	1				X			X
6	11				X			X
10	19				X			X
14	27				X			X
19	37	X					X	

Tempo Mínimo (Vertical padrão)

$$T_{min} = \frac{2 \times Pa}{K \times Vm}$$

Tempo Mínimo (Vertical padrão)

$$T_{\{amostragem\}n} = \frac{Pa_n}{Pa_{mãe}} \times T_{gasto\{vertical mãe\}}$$

Tempo Máximo (Vertical padrão)

$T_{máx}$ =

BICO AMOSTRADOR (DH-48 E DH-59)

1/4	=	13,3 / Vmédia
3/16	=	23,6 / Vmédia
1/8	=	53,0 / Vmédia

Variação de tempo - (Demais Verticais)

Admitindo-se até 10% de variação da velocidade de trânsito em relação a velocidade de trânsito da vertical padrão.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO E DE LEITO:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 968
Mov. 5



QSS
19/02/2026



QSF
19/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO E DE LEITO

MÉTODO DE IGUAL INCREMENTO DE LARGURA (IIL)

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 969
Mov 5

Estação	Código	Data da visita
PCH Cantu II Montante	02452066 / 64773500	20/05/2026

Rio	Bacia hidrográfica	Entidade Prop. da Estação	Entidade Operadora da Estação
RIO CANTU	RIO PARANÁ	Cantu Energética S/A	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais

Equipe de Campo

Nome	Valdemar Zarychta	**Função**	Auxiliar de campo
Nome	Lucas Soares Camara	**Função**	Técnico em Controle Ambiental

Hora Inicio	Hora Fim	Tipo do Amostrador	Método Amostragem	Bico utilizado	Chuva nas últimas 48h	Temperatura da água (ºC)
11:08	12:30					
Regua Inicio (cm)	**Regua Fim (cm)**					
166	164	DH-59	IIL	3/16	Não	17.9

COLETA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO

Amostragem da vertical PADRÃO

Vertical Padrão (descarga líq.)	Distância do PI (m)	Prof. da vertical (m)	PA (m)	Vm da Vertical (m/s)	Valor do K (constante dos bicos)	Tempos(s)		Tempo da amostra padrão (s)	Constante da vertical (VT - m/s)
						Mínimo	Máximo		
8	22	1.65	1,54	0,840	0,40	9	28	25	0,123

Vertical Nº. (descarga líq.)	Distância ao PI (m)	Prof. da vertical (m)	PA (m)	Tempo para amostragem em cada Vertical (constante x PA)	Variação tempo (s)	Tempo Gasto (s)
2	4,00	1,39	1,28	21	3	20
3	7,00	1,41	1,30	21	3	21
4	10,00	1,37	1,26	20	2	21
5	13,00	1,13	1,02	17	2	19
6	16,00	1,58	1,47	24	3	24
9	25,00	1,40	1,29	21	3	21
11	31,00	1,15	1,04	17	2	17
12	34,00	1,28	1,17	19	2	19
13	37,00	1,15	1,04	17	2	17

COLETA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO DO LEITO

Amostrador utilizado: ROCK ISLAND

Vertical Nº. (descarga líq.)	Distância PI (m)	Tipo sedimento encontrado					Coleta aprovada?	
		Argila	Areia	Pedras/ Pedrisco	Apenas água	Outros	Sim	Não
1	1	X					X	
4	10				X			X
8	22				X			X
10	28				X			X
14	40				X			X

Tempo Mínimo (Vertical padrão)

$$T_{min} = \frac{2 \times Pa}{K \times Vm}$$

Tempo Mínimo (Vertical padrão)

$$T_{(amostragem)n} = \frac{Pa_n}{Pa_{mãe}} \times T_{gasto(vertical mãe)}$$

Tempo Máximo (Vertical padrão)

$T_{máx}$ =

BICO AMOSTRADOR (DH-48 E DH-59)

1/4	=	13,3 / Vmédia
3/16	=	23,6 / Vmédia
1/8	=	53,0 / Vmédia

Variação de tempo - (Demais Verticais)

Admitindo-se até 10% de variação da velocidade de trânsito em relação a velocidade de trânsito da vertical padrão.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO E DE LEITO:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 970
Mov. 5



QSS
20/05/2026



QSF
20/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

inovvo
CONSULTORIA E SERVIÇOS AMBIENTAIS

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO E DE LEITO

MÉTODO DE IGUAL INCREMENTO DE LARGURA (IIL)

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 971
Mov 5

Estação	Código	Data da visita
PCH Cantu II Rio Branco	02452067 / 64773750	19/02/2026

Rio	Bacia hidrográfica	Entidade Prop. da Estação	Entidade Operadora da Estação
RIO BRANCO	RIO PARANÁ	Cantu Energética S/A	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais

Equipe de Campo

Nome	Valdemar Zarychta	**Função**	Auxiliar de campo
Nome	Lucas Soares Camara	**Função**	Técnico em Controle Ambiental
Nome	BRIAN ALEXANDER ZORRILLA INDRIAGO	**Função**	Técnico em Controle Ambiental

Hora Inicio	Hora Fim	Tipo do Amostrador	Método Amostragem	Bico utilizado	Chuva nas últimas 48h	Temperatura da água (ºC)
17:06	17:22					
Regua Inicio (cm)	**Regua Fim (cm)**					
124	124	DH-48	IIL	1/4	Não	27.6

COLETA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO

Amostragem da vertical PADRÃO

Vertical Padrão (descarga líq.)	Distância do PI (m)	Prof. da vertical (m)	PA (m)	Vm da Vertical (m/s)	Valor do K (constante dos bicos)	Tempos(s)		Tempo da amostra padrão (s)	Constante da vertical (VT - m/s)
						Mínimo	Máximo		
7	8.5	0.57	0,46	0,034	0,40	67	390	70	0,013

Vertical Nº. (descarga líq.)	Distância ao PI (m)	Prof. da vertical (m)	PA (m)	Tempo para amostragem em cada Vertical (constante x PA)	Variação tempo (s)	Tempo Gasto (s)
2	3,50	0,15	0,04	6	1	6
4	5,50	0,48	0,37	56	6	56
8	9,50	0,45	0,34	52	6	52
10	11,50	0,54	0,43	65	7	70
11	12,50	0,45	0,34	52	6	52
12	13,50	0,35	0,24	37	4	37
13	14,50	0,45	0,34	52	6	52

COLETA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO DO LEITO

Amostrador utilizado: ROCK ISLAND

Vertical Nº. (descarga líq.)	Distância PI (m)	Tipo sedimento encontrado					Coleta aprovada?	
		Argila	Areia	Pedras/ Pedrisco	Apenas água	Outros	Sim	Não
1	2.5				X			X
4	5.5				X			X
8	9.5				X			X
11	12.5				X			X
14	15.5			X			X	

Tempo Mínimo (Vertical padrão)

$$T_{min} = \frac{2 \times Pa}{K \times Vm}$$

Tempo Mínimo (Vertical padrão)

$$T_{\{amostragem\}n} = \frac{Pa_n}{Pa_{mãe}} \times T_{gasto\{vertical mãe\}}$$

Tempo Máximo (Vertical padrão)

$T_{máx}$ =

BICO AMOSTRADOR (DH-48 E DH-59)		
1/4	=	13,3 / Vmédia
3/16	=	23,6 / Vmédia
1/8	=	53,0 / Vmédia

Variação de tempo - (Demais Verticais)

Admitindo-se até 10% de variação da velocidade de trânsito em relação a velocidade de trânsito da vertical padrão.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO E DE LEITO:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 972
Mov. 5



QSS
19/02/2026



QSF
19/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 973
Mov 5

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO E DE LEITO

MÉTODO DE IGUAL INCREMENTO DE LARGURA (IIL)

Estação	Código	Data da visita
PCH Cantu II Rio Branco	02452067 / 64773750	19/05/2026

Rio	Bacia hidrográfica	Entidade Prop. da Estação	Entidade Operadora da Estação
RIO BRANCO	RIO PARANÁ	Cantu Energética S/A	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais

Equipe de Campo

Nome	Valdemar Zarychta	**Função**	Auxiliar de campo
Nome	Lucas Soares Camara	**Função**	Técnico em Controle Ambiental

Hora Inicio	Hora Fim	Tipo do Amostrador	Método Amostragem	Bico utilizado	Chuva nas últimas 48h	Temperatura da água (ºC)
09:28	10:10					
Regua Inicio (cm)	**Regua Fim (cm)**					
167	167	DH-48	IIL	1/4	Sim	17.9

COLETA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO

Amostragem da vertical PADRÃO

Vertical Padrão (descarga líq.)	Distância do PI (m)	Prof. da vertical (m)	PA (m)	Vm da Vertical (m/s)	Valor do K (constante dos bicos)	Tempos(s)		Tempo da amostra padrão (s)	Constante da vertical (VT - m/s)
						Mínimo	Máximo		
5	9	1.02	0,91	0,357	0,40	12	37	20	0,091

Vertical Nº. (descarga líq.)	Distância ao PI (m)	Prof. da vertical (m)	PA (m)	Tempo para amostragem em cada Vertical (constante x PA)	Variação tempo (s)	Tempo Gasto (s)
1	1,00	0,28	0,17	4	1	4
2	3,00	0,50	0,39	9	1	9
3	5,00	0,80	0,69	15	2	17
4	7,00	1,00	0,89	20	2	19
6	11,00	1,15	1,04	23	3	22
7	13,00	0,92	0,81	18	2	19
8	15,00	0,58	0,47	10	1	11
9	17,00	0,23	0,12	3	1	4

COLETA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO DO LEITO

Amostrador utilizado: ROCK ISLAND

Vertical Nº. (descarga líq.)	Distância PI (m)	Tipo sedimento encontrado					Coleta aprovada?	
		Argila	Areia	Pedras/ Pedrisco	Apenas água	Outros	Sim	Não
1	1			X			X	
3	5				X			X
5	9				X			X
7	13				X			X
9	17			X			X	

Tempo Mínimo (Vertical padrão)

$$T_{min} = \frac{2 \times Pa}{K \times Vm}$$

Tempo Mínimo (Vertical padrão)

$$T_{(amostragem)n} = \frac{Pa_n}{Pa_{mãe}} \times T_{gasto(vertical mãe)}$$

Tempo Máximo (Vertical padrão)

$T_{máx}$ =

BICO AMOSTRADOR (DH-48 E DH-59)

1/4	=	13,3 / Vmédia
3/16	=	23,6 / Vmédia
1/8	=	53,0 / Vmédia

Variação de tempo - (Demais Verticais)

Admitindo-se até 10% de variação da velocidade de trânsito em relação a velocidade de trânsito da vertical padrão.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO E DE LEITO:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 974
Mov. 5



QSS
19/05/2026



QSF
19/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 975
Mov. 5

AMOSTRAGEM DE SEDIMENTOS

OVERTECH Soluções Tecnológicas

Estação	PCH Cantú 2 Jusante	**Cod.**	64773890
Rio	Rio Cantu	**Data**	18/12/2025
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°)
10:00	2.90	101.510	73.22	44.00	1.386	1.66	D-49	30.1	26.7

Verticais Amostradas

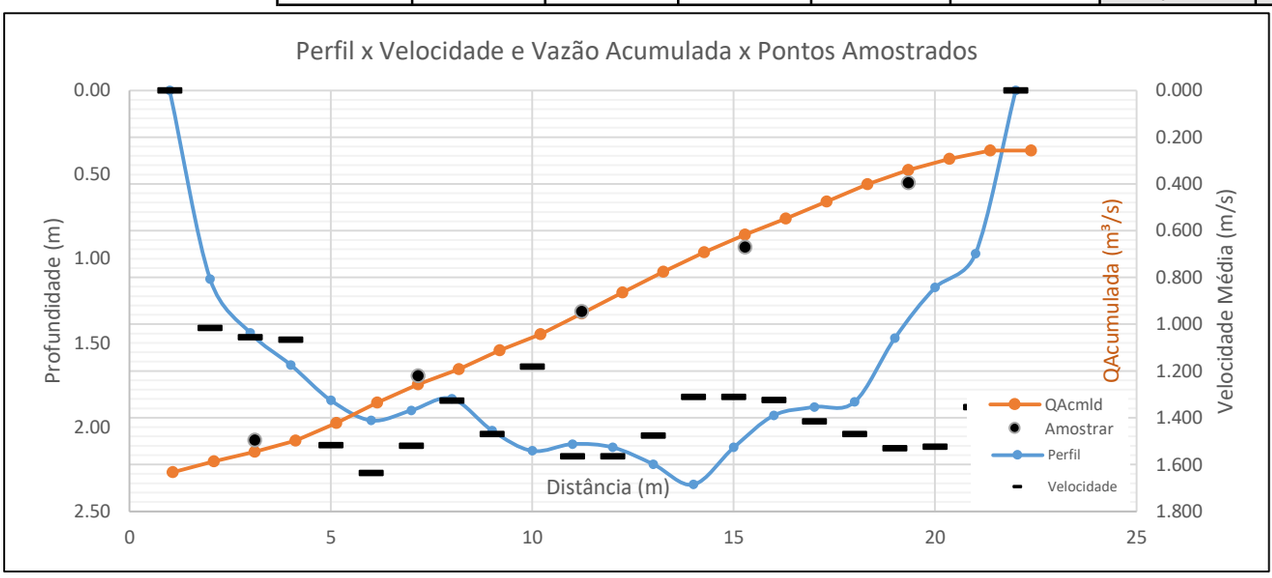
Descarga Acumulada (m³/s)				Vertical de Coleta (m)			
	Q Total	Icmtl	Q Acmld	Nº Vert	Vertical	Distância	Prof.
QT x 0,10	101.510	0.10	10.151	1	3	6	1.4
QT x 0,30	101.510	0.30	30.453	2	7	14	1.9
QT x 0,50	101.510	0.50	50.755	3	11	22	2.1
QT x 0,70	101.510	0.70	71.057	4	15	30	2.1
QT x 0,90	101.510	0.90	91.359	5	19	38	1.5

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	**3**	1.055	1.44	47.9s	21.3s	12s	3/16"	23
Volume Total		**7**	1.520	1.90	33.2s	14.8s	8.3s	3/16"	18
		11	1.564	2.10	32.3s	14.4s	8.1s	3/16"	18
2000	ml	**15**	1.310	2.12	38.6s	17.1s	9.6s	3/16"	20
		19	1.530	1.47	33s	14.7s	8.3s	3/16"	18



Amostragem de Material do Leito

Tipo da Coleta	Indireta	**Verticais**	3	8	13	16	20
Amostragem	Detalhada	**Distância**	6.00	16.00	26.00	32.00	40.00
Amostrador	Rock Island	**Prof.**	1.44	1.83	2.22	1.93	1.17
Chuvas últ. 48h	Sim	**Coleta**	R	R	R	R	R

R - Rocha
C - Coleta
☑ Leito Rochoso Coletado na Margem

Observações

LEITO ROCHOSO COLETADO JUNTO AS MARGENS. CHUVAS NAS 72 HS ANTERIORES.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

inovvo CONSULTORIA E SERVIÇOS AMBIENTAIS

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO E DE LEITO

MÉTODO DE IGUAL INCREMENTO DE LARGURA (IIL)

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 976
Mov 5

Estação	Código	Data da visita
PCH Cantu II Jusante	02452065 / 64773890	18/02/2026

Rio	Bacia hidrográfica	Entidade Prop. da Estação	Entidade Operadora da Estação
RIO CANTU	RIO PARANÁ	Cantu Energética S/A	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais

Equipe de Campo

Nome	Valdemar Zarychta	**Função**	Auxiliar de campo
Nome	Lucas Soares Camara	**Função**	Técnico em Controle Ambiental
Nome	BRIAN ALEXANDER ZORRILLA INDRIAGO	**Função**	Técnico em Controle Ambiental

Hora Inicio	Hora Fim	Tipo do Amostrador	Método Amostragem	Bico utilizado	Chuva nas últimas 48h	Temperatura da água (ºC)
10:53	13:02					
Regua Inicio (cm)	**Regua Fim (cm)**					
148	146	DH-48	IIL	1/4	Não	25.6

COLETA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO

Amostragem da vertical PADRÃO

Vertical Padrão (descarga líq.)	Distância do PI (m)	Prof. da vertical (m)	PA (m)	Vm da Vertical (m/s)	Valor do K (constante dos bicos)	Tempos(s)		Tempo da amostra padrão (s)	Constante da vertical (VT - m/s)
						Mínimo	Máximo		
9	28	0.63	0,52	0,293	0,40	8	45	48	0,022

Vertical Nº. (descarga líq.)	Distância ao PI (m)	Prof. da vertical (m)	PA (m)	Tempo para amostragem em cada Vertical (constante x PA)	Variação tempo (s)	Tempo Gasto (s)
2	7,00	0,45	0,34	31	4	29
3	10,00	0,68	0,57	53	6	49
4	13,00	0,41	0,30	28	3	26
5	16,00	0,38	0,27	25	3	23
6	19,00	0,47	0,36	33	4	30
7	22,00	0,55	0,44	41	5	39
8	25,00	0,30	0,19	18	2	16
10	31,00	0,27	0,16	15	2	15
12	37,00	0,90	0,79	73	8	71

COLETA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO DO LEITO

Amostrador utilizado: ROCK ISLAND

Vertical Nº. (descarga líq.)	Distância PI (m)	Tipo sedimento encontrado					Coleta aprovada?	
		Argila	Areia	Pedras/ Pedrisco	Apenas água	Outros	Sim	Não
1	4			X			X	
5	16				X			X
8	25				X			X
11	34				X			X
14	43			X			X	

Tempo Mínimo (Vertical padrão)

$$T_{min} = \frac{2 \times Pa}{K \times Vm}$$

Tempo Mínimo (Vertical padrão)

$$T_{\{amostragem\}n} = \frac{Pa_n}{Pa_{mãe}} \times T_{gasto\{verticalmãe\}}$$

Tempo Máximo (Vertical padrão)

$T_{máx}$ =

BICO AMOSTRADOR (DH-48 E DH-59)

1/4	=	13,3 / Vmédia
3/16	=	23,6 / Vmédia
1/8	=	53,0 / Vmédia

Variação de tempo - (Demais Verticais)

Admitindo-se até 10% de variação da velocidade de trânsito em relação a velocidade de trânsito da vertical padrão.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO E DE LEITO:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 977
Mov. 5



QSS
18/02/2026



QSF
18/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO E DE LEITO

MÉTODO DE IGUAL INCREMENTO DE LARGURA (IIL)

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 978
Mov 5

Estação	Código	Data da visita
PCH Cantu II Jusante	02452065 / 64773890	11/03/2026

Rio	Bacia hidrográfica	Entidade Prop. da Estação	Entidade Operadora da Estação
RIO CANTU	RIO PARANÁ	Cantu Energética S/A	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais

Equipe de Campo

Nome	Rodrigo Lenz	Função	Técnico em Controle Ambiental

Hora Inicio	Hora Fim	Tipo do Amostrador	Método Amostragem	Bico utilizado	Chuva nas últimas 48h	Temperatura da água (ºC)
13:05	14:18	DH-48	IIL	1/4	Não	27
Regua Inicio (cm)	**Regua Fim (cm)**					
150	150					

COLETA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO

Amostragem da vertical PADRÃO

Vertical Padrão (descarga líq.)	Distância do PI (m)	Prof. da vertical (m)	PA (m)	Vm da Vertical (m/s)	Valor do K (constante dos bicos)	Tempos(s)		Tempo da amostra padrão (s)	Constante da vertical (VT - m/s)
						Mínimo	Máximo		
8	29	0.78	0,67	0,211	0,40	15	63	23	0,058

Vertical Nº. (descarga líq.)	Distância ao PI (m)	Prof. da vertical (m)	PA (m)	Tempo para amostragem em cada Vertical (constante x PA)	Variação tempo (s)	Tempo Gasto (s)
3	14,00	0,70	0,59	20	2	19
4	17,00	0,55	0,44	15	2	14
5	20,00	0,40	0,29	10	1	10
7	26,00	0,74	0,63	22	3	24
9	32,00	0,60	0,49	17	2	16
10	35,00	0,40	0,29	10	1	9
11	38,00	0,22	0,11	4	1	4
12	41,00	0,82	0,71	24	3	25
13	44,00	1,02	0,91	31	4	30

COLETA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO DO LEITO

Amostrador utilizado: ROCK ISLAND

Vertical Nº. (descarga líq.)	Distância PI (m)	Tipo sedimento encontrado					Coleta aprovada?	
		Argila	Areia	Pedras/ Pedrisco	Apenas água	Outros	Sim	Não
1	8				X			X
4	17				X			X
8	29				X			X
11	38				X			X
15	49	X					X	

Tempo Mínimo (Vertical padrão)

$$T_{min} = \frac{2 \times Pa}{K \times Vm}$$

Tempo Mínimo (Vertical padrão)

$$T_{(amostragem)n} = \frac{Pa_n}{Pa_{mãe}} \times T_{gasto(vertical mãe)}$$

Tempo Máximo (Vertical padrão)

$T_{máx}$ =

BICO AMOSTRADOR (DH-48 E DH-59)

1/4	=	13,3 / Vmédia
3/16	=	23,6 / Vmédia
1/8	=	53,0 / Vmédia

Variação de tempo - (Demais Verticais)

Admitindo-se até 10% de variação da velocidade de trânsito em relação a velocidade de trânsito da vertical padrão.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO E DE LEITO:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 979
Mov. 5



QSS
11/03/2026



QSF
11/03/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO E DE LEITO

MÉTODO DE IGUAL INCREMENTO DE LARGURA (IIL)

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 980
Mov 5

Estação	Código	Data da visita
PCH Cantu II Jusante	02452065 / 64773890	21/05/2026

Rio	Bacia hidrográfica	Entidade Prop. da Estação	Entidade Operadora da Estação
RIO CANTU	RIO PARANÁ	Cantu Energética S/A	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais

Equipe de Campo

Nome	Valdemar Zarychta	**Função**	Auxiliar de campo
Nome	Lucas Soares Camara	**Função**	Técnico em Controle Ambiental

Hora Inicio	Hora Fim	Tipo do Amostrador	Método Amostragem	Bico utilizado	Chuva nas últimas 48h	Temperatura da água (ºC)
11:22	11:54					
Regua Inicio (cm)	**Regua Fim (cm)**					
252	252	DH-59	IIL	3/16	Não	18.6

COLETA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO

Amostragem da vertical PADRÃO

Vertical Padrão (descarga líq.)	Distância do PI (m)	Prof. da vertical (m)	PA (m)	Vm da Vertical (m/s)	Valor do K (constante dos bicos)	Tempos(s)		Tempo da amostra padrão (s)	Constante da vertical (VT - m/s)
						Mínimo	Máximo		
8	27	1.82	1,71	1,073	0,40	7	22	22	0,155

Vertical Nº. (descarga líq.)	Distância ao PI (m)	Prof. da vertical (m)	PA (m)	Tempo para amostragem em cada Vertical (constante x PA)	Variação tempo (s)	Tempo Gasto (s)
3	12,00	1,36	1,25	16	2	16
4	15,00	1,60	1,49	19	2	19
5	18,00	1,90	1,79	23	3	23
7	24,00	1,78	1,67	21	3	22
9	30,00	1,78	1,67	21	3	21
10	33,00	1,78	1,67	21	3	21
12	39,00	1,51	1,40	18	2	19
13	42,00	1,62	1,51	19	2	19
14	45,00	1,34	1,23	16	2	15

COLETA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO DO LEITO

Amostrador utilizado: ROCK ISLAND

Vertical Nº. (descarga líq.)	Distância PI (m)	Tipo sedimento encontrado					Coleta aprovada?	
		Argila	Areia	Pedras/ Pedrisco	Apenas água	Outros	Sim	Não
1	6			X			X	
4	15				X			X
8	27				X			X
11	36				X			X
16	50				X			X

Tempo Mínimo (Vertical padrão)

$$T_{min} = \frac{2 \times Pa}{K \times Vm}$$

Tempo Mínimo (Vertical padrão)

$$T_{(amostragem)n} = \frac{Pa_n}{Pa_{mãe}} \times T_{gasto(vertical mãe)}$$

Tempo Máximo (Vertical padrão)

$T_{máx}$ =

BICO AMOSTRADOR (DH-48 E DH-59)

1/4	=	13,3 / Vmédia
3/16	=	23,6 / Vmédia
1/8	=	53,0 / Vmédia

Variação de tempo - (Demais Verticais)

Admitindo-se até 10% de variação da velocidade de trânsito em relação a velocidade de trânsito da vertical padrão.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DA MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO E DE LEITO:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 981
Mov. 5



QSS
21/05/2026



QSF
21/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PRC: 340.01

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

RA 061/26 - REV 00

ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC

PONTO: PCH Cantu 2 Montante Mato Rico - PR

MANANCIAL: Rio Cantu

DATA DA AMOSTRAGEM: 19/02/2026

DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 16/03/2026

MATRIZ: Sedimento em suspensão

RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

DATA DE TÉRMINO DAS ANÁLISES: 07/04/2026

Massa da amostra (g)	Massa do sedimento (g)	CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO mg/L	Incerteza expandida para uma probabilidade de abrangência de 95% (k=2) (mg/L)
945,50	0,0031	3,28	0,18

DATA: 07/04/2026

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

FM

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2ª R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- ISO/IEC 17025:2017: Certificado de Reconhecimento de Competência RMMG 340.01.
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
- Metodologia analítica utilizada: ASTM D3977
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
-Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: http://www;rmmg.com.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaios e Calibração.
-Ensaio reconhecido: Concentração de sedimento em suspensão

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 983
Mov. 5

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
RA 061/26 - REV 00
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC
PONTO: PCH Cantu 2 Montante Mato Rico - PR
MANANCIAL: Rio Cantu
DATA DA AMOSTRAGEM: 19/02/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 16/03/2026
MATRIZ: Sedimento em suspensão
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
DATA DE TÉRMINO DAS ANÁLISES: 07/04/2026

Condutividade elétrica a 20°C em µS/cm = 91,56

DATA: 07/04/2026
RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2ª R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- Metodologia analítica utilizada: SMEWW 24. ed

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

RA 105/26 - REV 00

ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC

PONTO: PCH Cantu 2 Montante Mato Rico - PR

MANANCIAL: Rio Branco

DATA DA AMOSTRAGEM: 20/05/2026

DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 15/06/2026

MATRIZ: Sedimento em suspensão

RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

DATA DE TÉRMINO DAS ANÁLISES: 13/07/2026

Massa da amostra (g)	Massa do sedimento (g)	CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO mg/L	Incerteza expandida para uma probabilidade de abrangência de 95% (k=2) (mg/L)
2214,42	0,0160	7,23	0,04

DATA: 13/07/2026

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2º R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- ISO/IEC 17025:2017: Certificado de Reconhecimento de Competência RMMG 340.01.
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
- Metodologia analítica utilizada: ASTM D3977
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
-Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: http://www;rmmg.com.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaios e Calibração.
-Ensaio reconhecido: Concentração de sedimento em suspensão

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 985
Mov. 5

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
RA 105/26 - REV 00
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC
PONTO: PCH Cantu 2 Montante Mato Rico - PR
MANANCIAL: Rio Branco
DATA DA AMOSTRAGEM: 20/05/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 15/06/2026
MATRIZ: Sedimento em suspensão
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
DATA DE TÉRMINO DAS ANÁLISES: 13/07/2026

Condutividade elétrica a 20°C em µS/cm = 76,46

DATA: 13/07/2026
RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2ª R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- Metodologia analítica utilizada: SMEWW 24. ed

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

RELATÓRIO DE ENSAIO

PRC: 340.01

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

RA 061/26 - REV 00

ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC

PONTO: PCH Cantu 2 Rio Branco Laranjal - PR

MANANCIAL: Rio Branco

DATA DA AMOSTRAGEM: 19/02/2026

DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 16/03/2026

MATRIZ: Sedimento em suspensão

RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

DATA DE TÉRMINO DAS ANÁLISES: 07/04/2026

Massa da amostra (g)	Massa do sedimento (g)	CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO mg/L	Incerteza expandida para uma probabilidade de abrangência de 95% (k=2) (mg/L)
954,00	0,0161	16,88	0,04

DATA: 07/04/2026

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2º R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- ISO/IEC 17025:2017: Certificado de Reconhecimento de Competência RMMG 340.01.
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
- Metodologia analítica utilizada: ASTM D3977
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
-Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: http://www;rmmg.com.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaios e Calibração.
-Ensaio reconhecido: Concentração de sedimento em suspensão

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 987
Mov. 5

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
RA 061/26 - REV 00
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC
PONTO: PCH Cantu 2 Rio Branco Laranjal - PR
MANANCIAL: Rio Branco
DATA DA AMOSTRAGEM: 19/02/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 16/03/2026
MATRIZ: Sedimento em suspensão
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
DATA DE TÉRMINO DAS ANÁLISES: 07/04/2026

Condutividade elétrica a 20°C em µS/cm = 120,9

DATA: 07/04/2026
RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2ª R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- Metodologia analítica utilizada: SMEWW 24. ed

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

RA 105/26 - REV 00

ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC

PONTO: PCH Cantu 2 Rio Branco Laranjal - PR

MANANCIAL: Rio Branco

DATA DA AMOSTRAGEM: 19/05/2026

DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 15/06/2026

MATRIZ: Sedimento em suspensão

RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

DATA DE TÉRMINO DAS ANÁLISES: 13/07/2026

Massa da amostra (g)	Massa do sedimento (g)	CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO mg/L	Incerteza expandida para uma probabilidade de abrangência de 95% (k=2) (mg/L)
1695,47	0,0120	7,08	0,05

DATA: 13/07/2026

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2º R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- ISO/IEC 17025:2017: Certificado de Reconhecimento de Competência RMMG 340.01.
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
- Metodologia analítica utilizada: ASTM D3977
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
-Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: http://www;rmmg.com.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaios e Calibração.
-Ensaio reconhecido: Concentração de sedimento em suspensão

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 989
Mov. 5

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
RA 105/26 - REV 00
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC
PONTO: PCH Cantu 2 Rio Branco Laranjal - PR
MANANCIAL: Rio Branco
DATA DA AMOSTRAGEM: 19/05/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 15/06/2026
MATRIZ: Sedimento em suspensão
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
DATA DE TÉRMINO DAS ANÁLISES: 13/07/2026

Condutividade elétrica a 20°C em µS/cm = 86,49

DATA: 13/07/2026
RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2ª R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- Metodologia analítica utilizada: SMEWW 24. ed

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 990
Mov. 5

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 468/2026.0

Proposta Comercial: PC5616/2025.1

Nº Amostra: 468-1/2026.0 - PCH Cantú 2 Jusante- Rio Cantú	
Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 18/12/2025 00:00	**Data Recebimento:** 08/01/2026 09:34
Temperatura: 26.7°C	**Tipo de amostragem:** Não Informado
Condições do tempo: Não informado	**Temperatura de recebimento:** Conforme
Cota do Rio: 2.88m	**Responsabilidade da Amostragem:** Solicitante
Frascaria e preservação: Conforme	

Resultados Analíticos

Físico Químico

Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Sólidos Suspensos Totais	0,0180 g/L	0,0010	0,0004	Gravimetria	30/01/2026
Sólidos Dissolvidos Totais	0,0120 g/L	0,0010	0,0002	Gravimetria	30/01/2026

Data de Publicação: 01/02/2026 14:53

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

Luís 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: 6f08b4b27366422eb52b859f6f478e46

A validação deste documento pode ser realizada em: teclab.mylimsportal.cloud.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PRC: 340.01

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

RA 061/26 - REV 00

ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC

PONTO: PCH Cantu 2 Jusante Nova Cantu - PR

MANANCIAL: Rio Cantu

DATA DA AMOSTRAGEM: 18/02/2026

DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 16/03/2026

MATRIZ: Sedimento em suspensão

RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

DATA DE TÉRMINO DAS ANÁLISES: 07/04/2026

Massa da amostra (g)	Massa do sedimento (g)	CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO mg/L	Incerteza expandida para uma probabilidade de abrangência de 95% (k=2) (mg/L)
1003,31	0,0013	1,30	0,43

DATA: 07/04/2026

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2ª R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- ISO/IEC 17025:2017: Certificado de Reconhecimento de Competência RMMG 340.01.
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
- Metodologia analítica utilizada: ASTM D3977
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
-Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: http://www;rmmg.com.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaios e Calibração.
-Ensaio reconhecido: Concentração de sedimento em suspensão

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 992
Mov. 5

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
RA 061/26 - REV 00
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC
PONTO: PCH Cantu 2 Jusante Nova Cantu - PR
MANANCIAL: Rio Cantu
DATA DA AMOSTRAGEM: 18/02/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 16/03/2026
MATRIZ: Sedimento em suspensão
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
DATA DE TÉRMINO DAS ANÁLISES: 07/04/2026

Condutividade elétrica a 20°C em µS/cm = 73,17

DATA: 07/04/2026
RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2ª R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- Metodologia analítica utilizada: SMEWW 24. ed

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PRC: 340.01

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

RA 064/26 - REV 00

ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC

PONTO: PCH Cantu 2 Jusante Nova Cantu - PR

MANANCIAL: Rio Cantu

DATA DA AMOSTRAGEM: 11/03/2026

DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 23/03/2026

MATRIZ: Sedimento em suspensão

RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

DATA DE TÉRMINO DAS ANÁLISES: 09/04/2026

Massa da amostra (g)	Massa do sedimento (g)	CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO mg/L	Incerteza expandida para uma probabilidade de abrangência de 95% (k=2) (mg/L)
1807,76	0,0045	2,49	0,13

DATA: 09/04/2026

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2º R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- ISO/IEC 17025:2017: Certificado de Reconhecimento de Competência RMMG 340.01.
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
- Metodologia analítica utilizada: ASTM D3977
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
-Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: http://www;rmmg.com.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaios e Calibração.
-Ensaio reconhecido: Concentração de sedimento em suspensão

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 994
Mov. 5

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
RA 064/26 - REV 00
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC
PONTO: PCH Cantu 2 Jusante Nova Cantu - PR
MANANCIAL: Rio Cantu
DATA DA AMOSTRAGEM: 11/03/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 23/03/2026
MATRIZ: Sedimento em suspensão
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
DATA DE TÉRMINO DAS ANÁLISES: 09/04/2026

Condutividade elétrica a 20°C em µS/cm = 70,65

DATA: 09/04/2026
RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2ª R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- Metodologia analítica utilizada: SMEWW 24. ed

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PRC: 340.01

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

RA 105/26 - REV 00

ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC

PONTO: PCH Cantu 2 Jusante Nova Cantu - PR

MANANCIAL: Rio Cantu

DATA DA AMOSTRAGEM: 21/05/2026

DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 15/06/2026

MATRIZ: Sedimento em suspensão

RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

DATA DE TÉRMINO DAS ANÁLISES: 13/07/2026

Massa da amostra (g)	Massa do sedimento (g)	CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO mg/L	Incerteza expandida para uma probabilidade de abrangência de 95% (k=2) (mg/L)
2339,21	0,0122	5,22	0,05

DATA: 13/07/2026

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2ª R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- ISO/IEC 17025:2017: Certificado de Reconhecimento de Competência RMMG 340.01.
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
- Metodologia analítica utilizada: ASTM D3977
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
-Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: http://www;rmmg.com.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaios e Calibração.
-Ensaio reconhecido: Concentração de sedimento em suspensão

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 996
Mov. 5

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
RA 105/26 - REV 00
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC
PONTO: PCH Cantu 2 Jusante Nova Cantu - PR
MANANCIAL: Rio Cantu
DATA DA AMOSTRAGEM: 21/05/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 15/06/2026
MATRIZ: Sedimento em suspensão
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
DATA DE TÉRMINO DAS ANÁLISES: 13/07/2026

Condutividade elétrica a 20°C em µS/cm = 77,95

DATA: 13/07/2026
RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2ª R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- Metodologia analítica utilizada: SMEWW 24. ed

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE MATERIAL DE FUNDO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis S(
ESTAÇÃO: PCH Cantu 2 Montante - Mato Rico PR RA 061/26 - REV.00
RIO: Rio Cantu
DATA DA AMOSTRAGEM: 19/02/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 16/03/2026
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

ANÁLISES CONCLUÍDAS EM: 07/04/2026

PENEIRA		Massa Bruta (g)	Massa Tara (g)	Massa do sedimento seco Retido (g)	Masso do Sedimento Seco Passado (g)	%Acumulada reitda	Incerteza expandida com Probabilidade de abrangência de 95% K=2 (%)
No.	mm						
	16,00	537,80	529,70	8,10	159,30	4,84	0,10
5/16	8,00	549,10	508,20	40,90	118,40	29,27	0,50
5	4,00	434,80	411,80	23,00	95,40	43,01	0,57
10	2,00	478,30	463,70	14,60	80,80	51,73	0,60
18	1,00	375,40	363,30	12,10	68,70	58,96	0,61
35	0,50	377,20	364,40	12,80	55,90	66,61	0,63
60	0,25	345,90	319,10	26,80	29,10	82,62	0,71
120	0,125	314,10	294,40	19,70	9,40	94,38	0,75
230	0,063	325,10	317,80	7,30	2,10	98,75	0,75
FUNDO		403,10	401,00	2,10	-	100,00	0,00

		Incerteza expandida com Probabilidade de abrangência de 95%
PESO TOTAL AMOSTRA SÊCA (g):	167,4	0,05
DIÂMETRO EFETIVO:	0,172	
DIÂMETRO DE 50% (mm):	2,397	
DIÂMETRO DE 60% (mm):	4,877	
COEFICIENTE DE UNIFORMIDADE:	28,422	

07/04/2026
Resultado assinado eletronicamente na última folha.

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

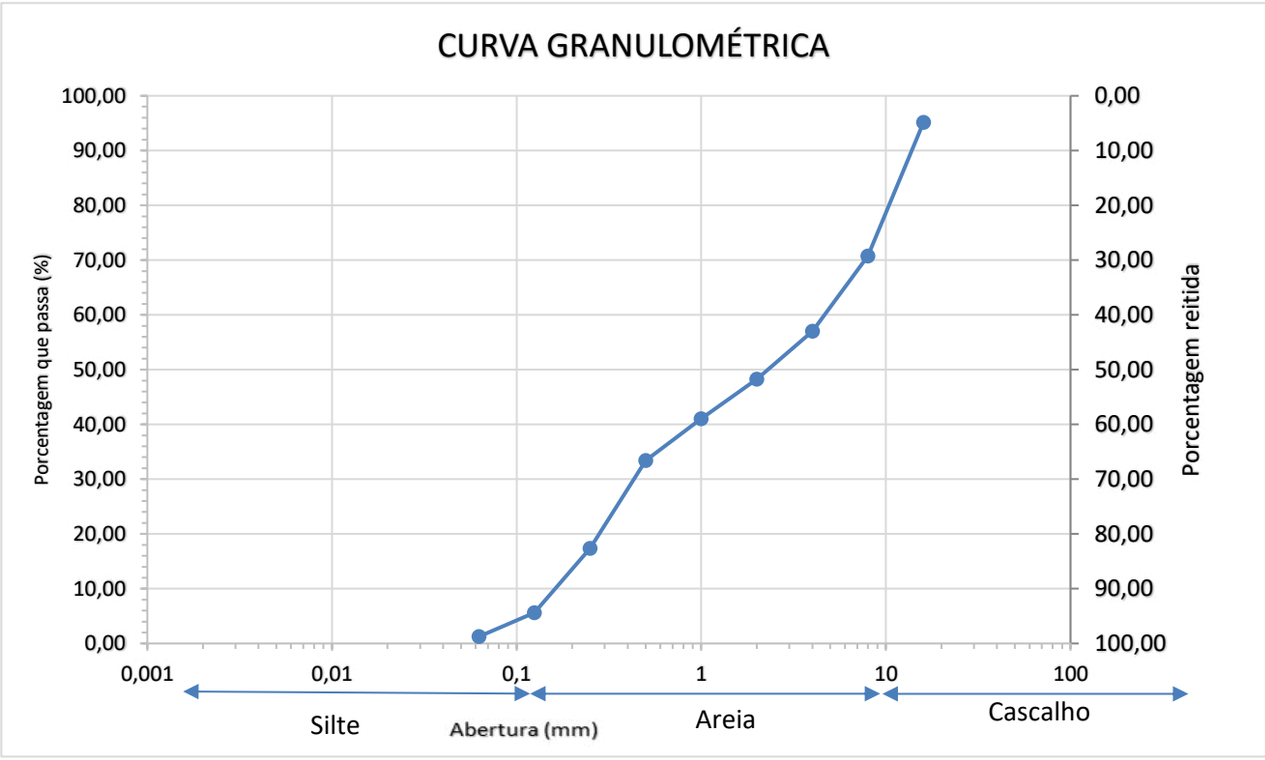
OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2ª R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- ISO/IEC 17025:2017: Certificado de Reconhecimento de Competência RMMG 340.01.
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- Metodologia analítica utilizada: Solo - análise granulométrica USGS - Book 5 - Chapter C1
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
-Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: http://www;rmmg.com.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaios e Calibração.
-Ensaio reconhecido: Granulometria

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

CURVA GRANULOMÉTRICA DE MATERIAL DE FUNDO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC
ESTAÇÃO: PCH Cantu 2 Montante - Mato Rico PR
RIO: Rio Cantu RA 061/26 - REV.00
DATA DA AMOSTRAGEM: 19/02/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 16/03/2026
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

ANÁLISES CONCLUÍDAS EM: 07/04/2026



07/04/2026

Resultado assinado eletronicamente na última folha.

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE MATERIAL DE FUNDO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis S(
ESTAÇÃO: PCH Cantu 2 Montante - Mato Rico PR RA 105/26 - REV.00
RIO: Rio Cantu
DATA DA AMOSTRAGEM: 20/05/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 15/06/2026
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

ANÁLISES CONCLUÍDAS EM: 15/07/2026

PENEIRA		Massa Bruta (g)	Massa Tara (g)	Massa do sedimento seco Retido (g)	Masso do Sedimento Seco Passado (g)	%Acumulada reitda	Incerteza expandida com Probabilidade de abrangência de 95% K=2 (%)
No.	mm						
	16,00	435,90	435,90	0,00	126,10	0,00	0,00
5/16	8,00	433,80	433,80	0,00	126,10	0,00	0,00
5	4,00	421,30	421,30	0,00	126,10	0,00	0,00
10	2,00	418,40	414,80	3,60	122,50	2,85	0,06
18	1,00	355,80	349,80	6,00	116,50	7,61	0,11
35	0,50	330,10	324,30	5,80	110,70	12,21	0,14
60	0,25	344,00	304,00	40,00	70,70	43,93	0,65
120	0,125	348,70	295,80	52,90	17,80	85,88	1,06
230	0,063	300,30	286,50	13,80	4,00	96,83	1,08
FUNDO		379,00	375,00	4,00	-	100,00	0,00

		Incerteza expandida com Probabilidade de abrangência de 95%
PESO TOTAL AMOSTRA SÊCA (g):	126,1	0,04
DIÂMETRO EFETIVO:	0,101	
DIÂMETRO DE 50% (mm):	0,232	
DIÂMETRO DE 60% (mm):	0,281	
COEFICIENTE DE UNIFORMIDADE:	2,769	

15/07/2026
Resultado assinado eletronicamente na última folha.

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

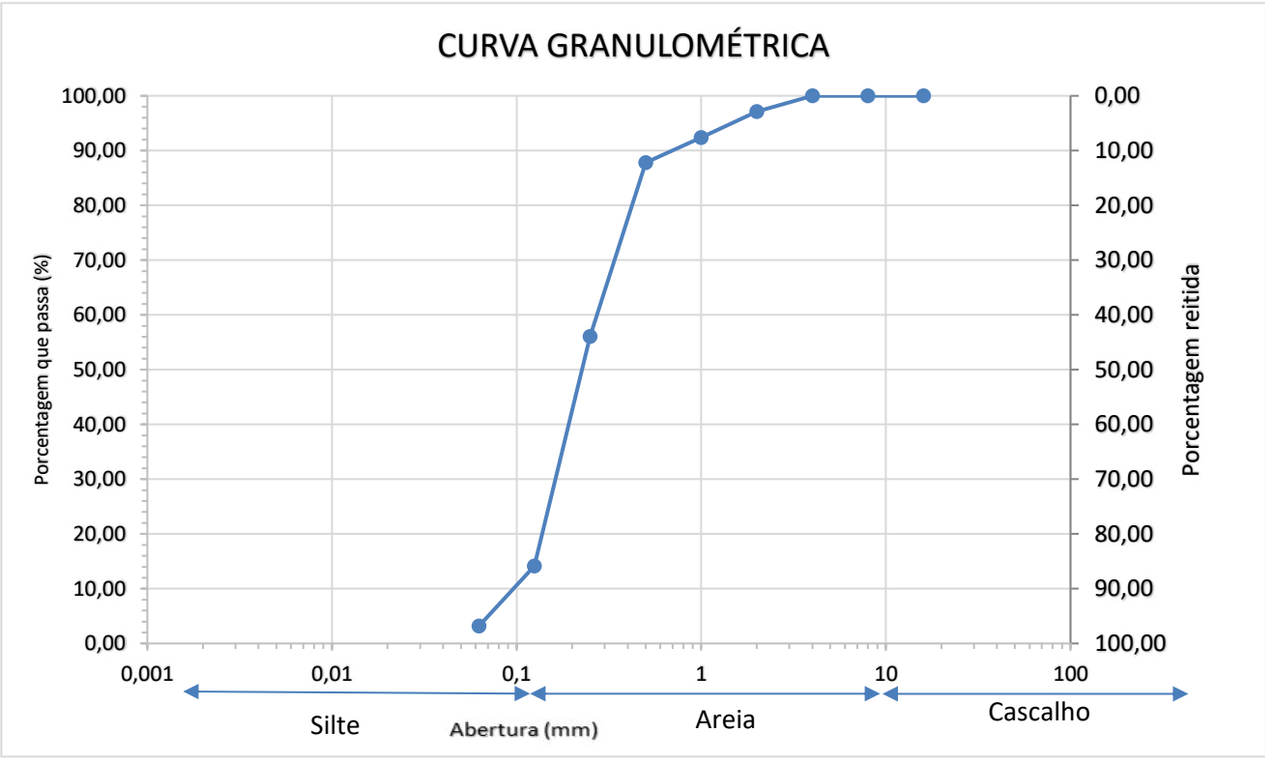
OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2ª R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- ISO/IEC 17025:2017: Certificado de Reconhecimento de Competência RMMG 340.01.
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- Metodologia analítica utilizada: Solo - análise granulométrica USGS - Book 5 - Chapter C1
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
-Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: http://www;rmmg.com.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaios e Calibração.
-Ensaio reconhecido: Granulometria

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

CURVA GRANULOMÉTRICA DE MATERIAL DE FUNDO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC
ESTAÇÃO: PCH Cantu 2 Montante - Mato Rico PR
RIO: Rio Cantu RA 105/26 - REV.00
DATA DA AMOSTRAGEM: 20/05/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 15/06/2026
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

ANÁLISES CONCLUÍDAS EM: 15/07/2026



15/07/2026

Resultado assinado eletronicamente na última folha.

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE MATERIAL DE FUNDO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis S(
ESTAÇÃO: PCH Cantu 2 Rio Branco - Laranjal PR RA 061/26 - REV.00
RIO: Rio Branco
DATA DA AMOSTRAGEM: 19/02/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 16/03/2026
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

ANÁLISES CONCLUÍDAS EM: 07/04/2026

PENEIRA		Massa Bruta (g)	Massa Tara (g)	Massa do sedimento seco Retido (g)	Masso do Sedimento Seco Passado (g)	%Acumulada reitda	Incerteza expandida com Probabilidade de abrangência de 95% K=2 (%)
No.	mm						
	16,00	536,40	529,70	6,70	316,30	2,07	0,04
5/16	8,00	563,00	508,20	54,80	261,50	19,04	0,34
5	4,00	526,40	411,80	114,60	146,90	54,52	0,79
10	2,00	557,70	463,70	94,00	52,90	83,62	0,98
18	1,00	395,10	363,30	31,80	21,10	93,47	1,00
35	0,50	372,80	364,40	8,40	12,70	96,07	1,00
60	0,25	325,90	319,10	6,80	5,90	98,17	1,00
120	0,125	298,60	294,40	4,20	1,70	99,47	1,00
230	0,063	319,10	317,80	1,30	0,40	99,88	1,00
FUNDO		401,40	401,00	0,40	-	100,00	0,00

		Incerteza expandida com Probabilidade de abrangência de 95%
PESO TOTAL AMOSTRA SÊCA (g):	323,0	0,06
DIÂMETRO EFETIVO:	1,352	
DIÂMETRO DE 50% (mm):	4,510	
DIÂMETRO DE 60% (mm):	5,637	
COEFICIENTE DE UNIFORMIDADE:	4,169	

07/04/2026
Resultado assinado eletronicamente na última folha.

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

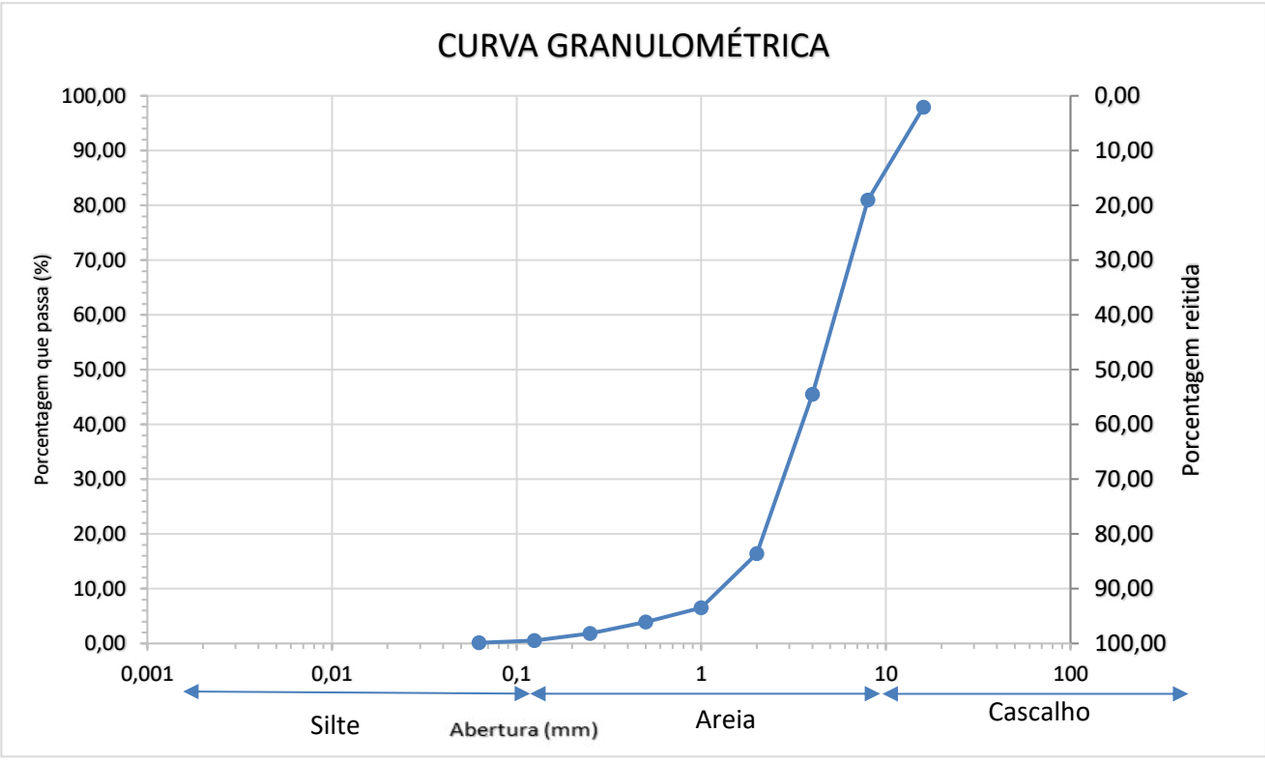
OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2ª R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- ISO/IEC 17025:2017: Certificado de Reconhecimento de Competência RMMG 340.01.
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- Metodologia analítica utilizada: Solo - análise granulométrica USGS - Book 5 - Chapter C1
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
-Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: http://www;rmmg.com.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaios e Calibração.
-Ensaio reconhecido: Granulometria

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

CURVA GRANULOMÉTRICA DE MATERIAL DE FUNDO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC
ESTAÇÃO: PCH Cantu 2 Rio Branco - Laranjal PR
RIO: Rio Branco RA 061/26 - REV.00
DATA DA AMOSTRAGEM: 19/02/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 16/03/2026
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

ANÁLISES CONCLUÍDAS EM: 07/04/2026



07/04/2026

Resultado assinado eletronicamente na última folha.

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE MATERIAL DE FUNDO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis S(
ESTAÇÃO: PCH Cantu 2 Rio Branco - Laranjal PR RA 105/26 - REV.00
RIO: Rio Branco
DATA DA AMOSTRAGEM: 19/05/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 15/06/2026
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

ANÁLISES CONCLUÍDAS EM: 15/07/2026

PENEIRA		Massa Bruta (g)	Massa Tara (g)	Massa do sedimento seco Retido (g)	Masso do Sedimento Seco Passado (g)	%Acumulada reitda	Incerteza expandida com Probabilidade de abrangência de 95% K=2 (%)
No.	mm						
	16,00	663,60	435,90	227,70	153,70	59,70	1,19
5/16	8,00	490,20	433,80	56,40	97,30	74,49	1,23
5	4,00	437,20	421,30	15,90	81,40	78,66	1,23
10	2,00	420,80	414,80	6,00	75,40	80,23	1,23
18	1,00	355,70	349,80	5,90	69,50	81,78	1,23
35	0,50	337,30	324,30	13,00	56,50	85,19	1,24
60	0,25	337,40	304,00	33,40	23,10	93,94	1,25
120	0,125	311,60	295,80	15,80	7,30	98,09	1,25
230	0,063	292,10	286,50	5,60	1,70	99,55	1,25
FUNDO		376,70	375,00	1,70	-	100,00	0,00

		Incerteza expandida com Probabilidade de abrangência de 95%
PESO TOTAL AMOSTRA SÊCA (g):	381,4	0,07
DIÂMETRO EFETIVO:	0,363	
DIÂMETRO DE 50% (mm):	0,000	
DIÂMETRO DE 60% (mm):	0,000	
COEFICIENTE DE UNIFORMIDADE:	0,000	

15/07/2026
Resultado assinado eletronicamente na última folha.

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

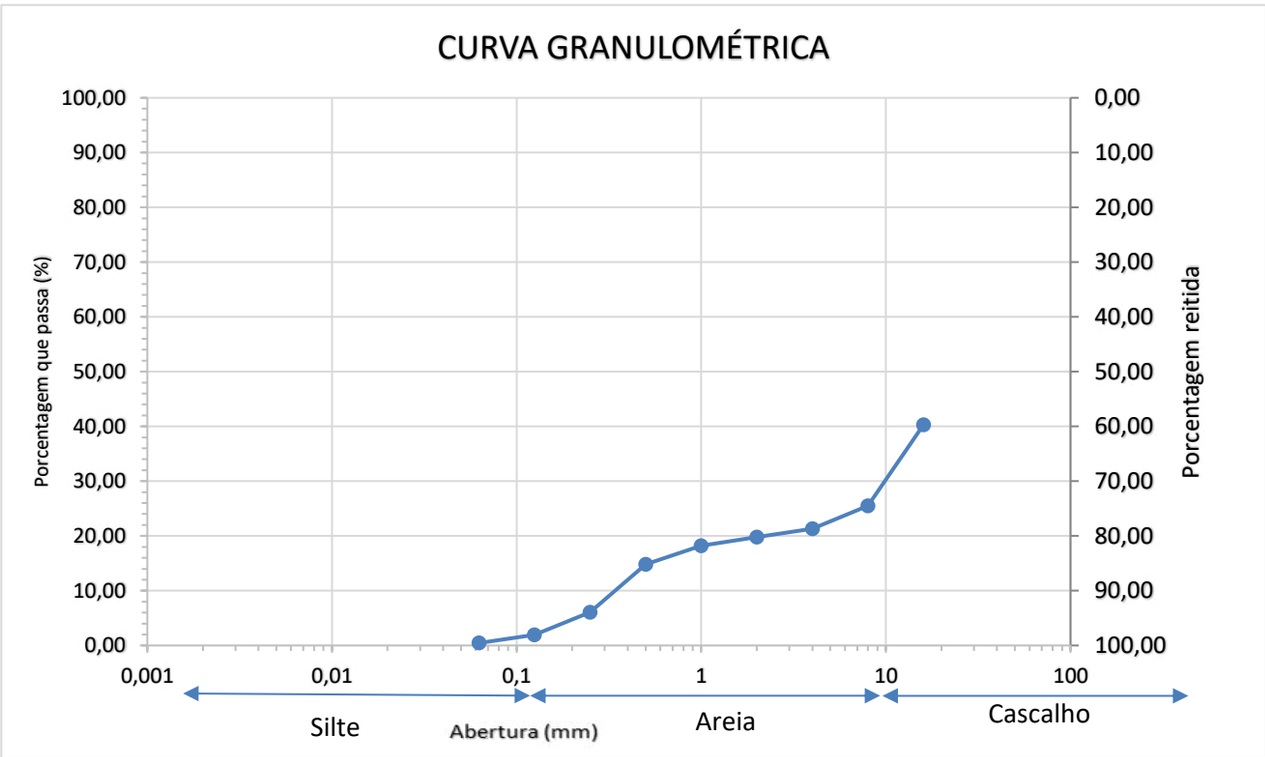
OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2ª R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- ISO/IEC 17025:2017: Certificado de Reconhecimento de Competência RMMG 340.01.
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- Metodologia analítica utilizada: Solo - análise granulométrica USGS - Book 5 - Chapter C1
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
-Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: http://www;rmmg.com.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaios e Calibração.
-Ensaio reconhecido: Granulometria

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

CURVA GRANULOMÉTRICA DE MATERIAL DE FUNDO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC
ESTAÇÃO: PCH Cantu 2 Rio Branco - Laranjal PR
RIO: Rio Branco RA 105/26 - REV.00
DATA DA AMOSTRAGEM: 19/05/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 15/06/2026
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

ANÁLISES CONCLUÍDAS EM: 15/07/2026



15/07/2026

Resultado assinado eletronicamente na última folha.

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1005
Mov. 5

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 492/2026.0

Proposta Comercial: PC5617/2025.1

Nº Amostra: 492-1/2026.0 - PCH Cantú 2 Jusante- Rio Cantú	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 18/12/2025 00:00	**Data Recebimento:** 08/01/2026 09:45
Temperatura de recebimento: Conforme	**Condições do tempo:** Não informado
Tipo de amostragem: Não Informado	**Frascaria e preservação:** Conforme
Cota do Rio: 2.88m	**Responsabilidade da Amostragem:** Solicitante

Resultados Analíticos

Físico Químico

Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Granulométrico para Sedimento	Mensagem do Relatório %	0,1	15,5	POP. FQ. 73	05/02/2026

Data de Publicação: 05/02/2026 21:57

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

Resultado Final do Ensaio de Granulometria de Sedimento

Diâmetro (mm)	% Retido	% Acumulado	% Mais Finos
16	0,00	0,00	100,00
8	0,00	0,00	100,00
4	0,00	0,00	100,00
2	0,17	0,17	99,83
1	0,59	0,76	99,24
0,85	0,15	0,91	99,09
0,5	0,48	1,39	98,61
0,3	0,68	2,07	97,93
0,25	0,24	2,31	97,69
0,125	12,33	14,64	85,36
0,063	74,42	89,06	10,94
< 0,063	10,94	100,00	0,00

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1006
Mov. 5

Luís 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: ffb37719a6d74f67a3d981cd0a36879b

A validação deste documento pode ser realizada em: teclab.mylimsportal.cloud.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE MATERIAL DE FUNDO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis S(
ESTAÇÃO: PCH Cantu 2 Jusante - Nova Cantu PR RA 061/26 - REV.00
RIO: Rio Cantu
DATA DA AMOSTRAGEM: 18/02/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 16/03/2026
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

ANÁLISES CONCLUÍDAS EM: 07/04/2026

PENEIRA		Massa Bruta (g)	Massa Tara (g)	Massa do sedimento seco Retido (g)	Masso do Sedimento Seco Passado (g)	%Acumulada reitda	Incerteza expandida com Probabilidade de abrangência de 95% K=2 (%)
No.	mm						
	16,00	650,40	529,70	120,70	297,40	28,87	0,58
5/16	8,00	576,80	508,20	68,60	228,80	45,28	0,66
5	4,00	473,90	411,80	62,10	166,70	60,13	0,73
10	2,00	510,10	463,70	46,40	120,30	71,23	0,76
18	1,00	412,40	363,30	49,10	71,20	82,97	0,80
35	0,50	405,20	364,40	40,80	30,40	92,73	0,82
60	0,25	339,50	319,10	20,40	10,00	97,61	0,83
120	0,125	300,00	294,40	5,60	4,40	98,95	0,83
230	0,063	320,90	317,80	3,10	1,30	99,69	0,83
FUNDO		402,30	401,00	1,30	-	100,00	0,00

		Incerteza expandida com Probabilidade de abrangência de 95%
PESO TOTAL AMOSTRA SÊCA (g):	418,1	0,07
DIÂMETRO EFETIVO:	0,640	
DIÂMETRO DE 50% (mm):	6,728	
DIÂMETRO DE 60% (mm):	10,573	
COEFICIENTE DE UNIFORMIDADE:	16,524	

07/04/2026
Resultado assinado eletronicamente na última folha.

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

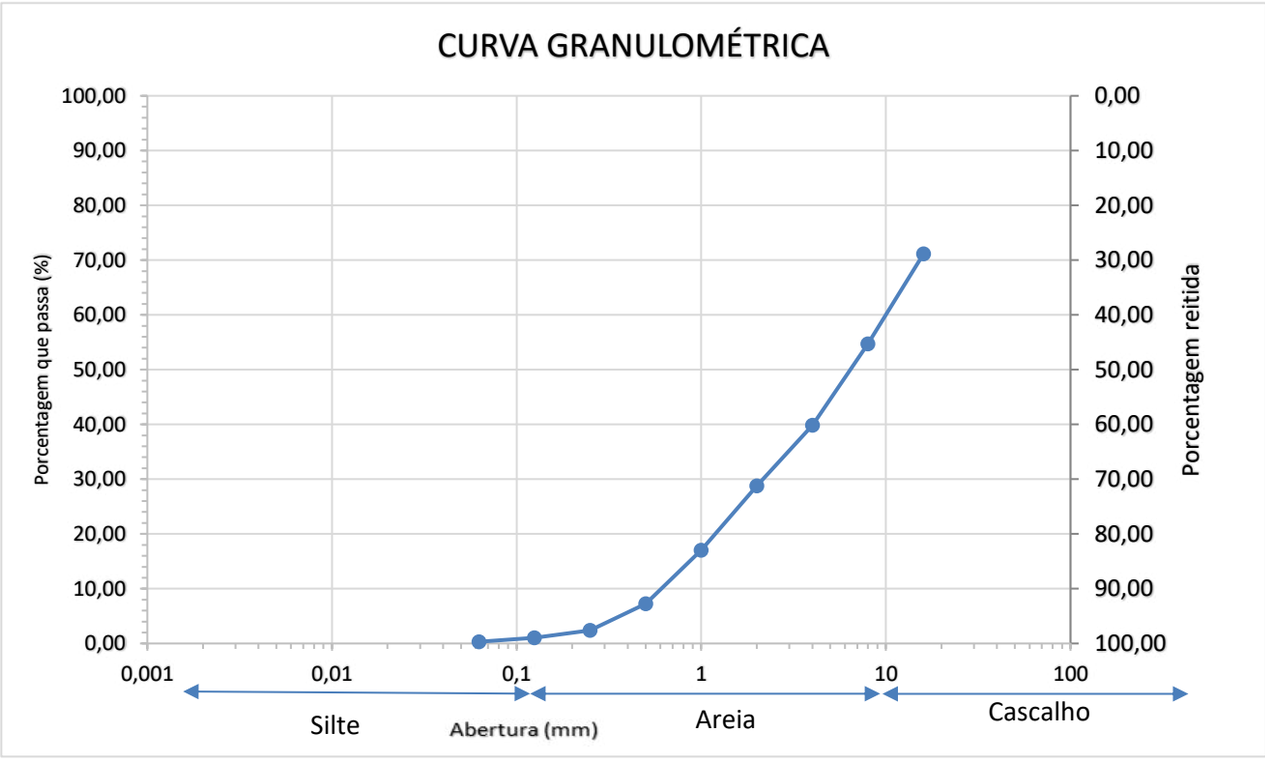
OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2ª R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- ISO/IEC 17025:2017: Certificado de Reconhecimento de Competência RMMG 340.01.
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- Metodologia analítica utilizada: Solo - análise granulométrica USGS - Book 5 - Chapter C1
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
-Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: http://www;rmmg.com.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaios e Calibração.
-Ensaio reconhecido: Granulometria

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

CURVA GRANULOMÉTRICA DE MATERIAL DE FUNDO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC
ESTAÇÃO: PCH Cantu 2 Jusante - Nova Cantu PR
RIO: Rio Cantu RA 061/26 - REV.00
DATA DA AMOSTRAGEM: 18/02/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 16/03/2026
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

ANÁLISES CONCLUÍDAS EM: 07/04/2026



07/04/2026

Resultado assinado eletronicamente na última folha.

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE MATERIAL DE FUNDO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis S(
ESTAÇÃO: PCH Cantu 2 Jusante RA 064/26 - REV.00
RIO: Rio Cantu / Nova Cantu PR
DATA DA AMOSTRAGEM: 11/03/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 23/03/2026
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

ANÁLISES CONCLUÍDAS EM: 09/04/2026

PENEIRA		Massa Bruta (g)	Massa Tara (g)	Massa do sedimento seco Retido (g)	Masso do Sedimento Seco Passado (g)	%Acumulada reitda	Incerteza expandida com Probabilidade de abrangência de 95% K=2 (%)
No.	mm						
	16,00	737,30	529,70	207,60	167,30	55,37	1,11
5/16	8,00	566,00	508,00	58,00	109,30	70,85	1,15
5	4,00	430,50	411,80	18,70	90,60	75,83	1,15
10	2,00	480,40	463,50	16,90	73,70	80,34	1,16
18	1,00	389,00	363,40	25,60	48,10	87,17	1,17
35	0,50	394,50	364,40	30,10	18,00	95,20	1,18
60	0,25	333,20	319,00	14,20	3,80	98,99	1,18
120	0,125	296,90	294,30	2,60	1,20	99,68	1,18
230	0,063	318,90	318,00	0,90	0,30	99,92	1,18
FUNDO		401,30	401,00	0,30	-	100,00	0,00

		Incerteza expandida com Probabilidade de abrangência de 95%
PESO TOTAL AMOSTRA SÊCA (g):	374,9	0,07
DIÂMETRO EFETIVO:	0,824	
DIÂMETRO DE 50% (mm):	-	
DIÂMETRO DE 60% (mm):	-	
COEFICIENTE DE UNIFORMIDADE:	-	

09/04/2026
Resultado assinado eletronicamente na última folha.

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

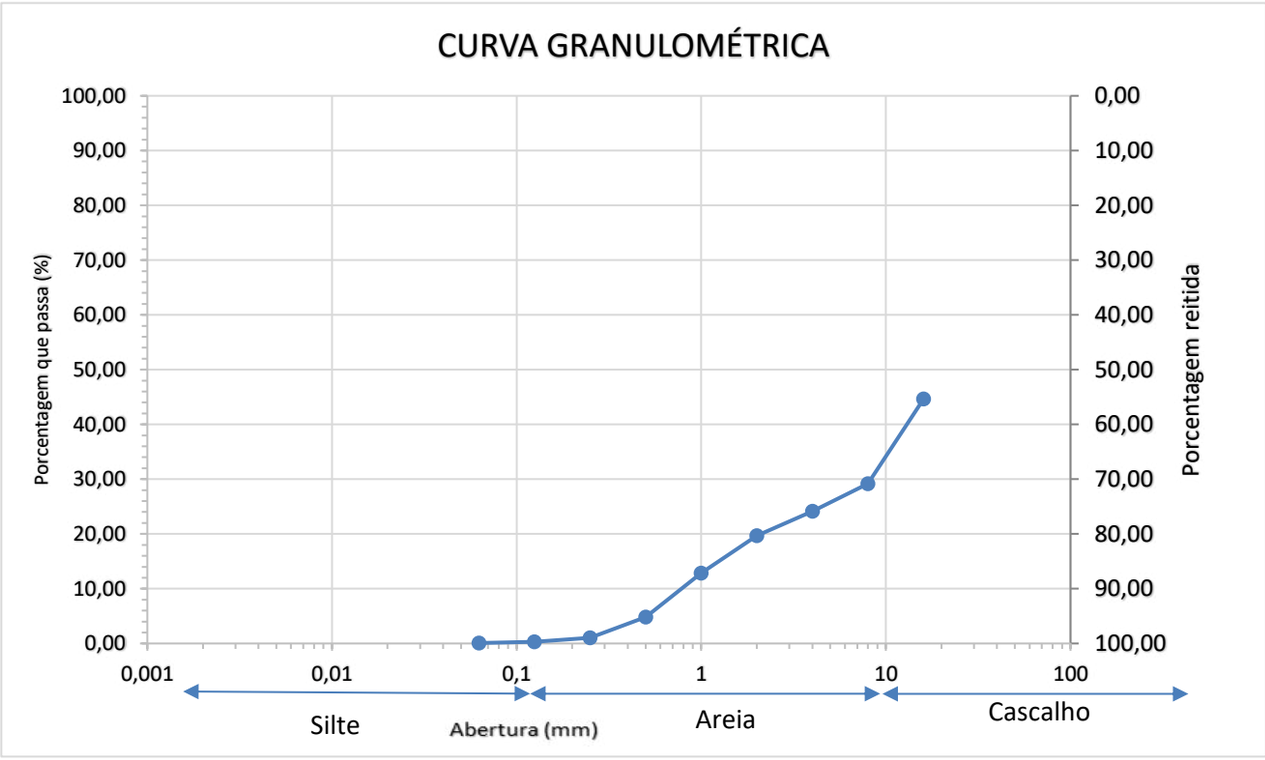
OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2ª R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- ISO/IEC 17025:2017: Certificado de Reconhecimento de Competência RMMG 340.01.
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- Metodologia analítica utilizada: Solo - análise granulométrica USGS - Book 5 - Chapter C1
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
-Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: http://www;rmmg.com.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaios e Calibração.
-Ensaio reconhecido: Granulometria

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

CURVA GRANULOMÉTRICA DE MATERIAL DE FUNDO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC
ESTAÇÃO: PCH Cantu 2 Jusante
RIO: Rio Cantu / Nova Cantu PR RA 064/26 - REV.00
DATA DA AMOSTRAGEM: 11/03/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 23/03/2026
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

ANÁLISES CONCLUÍDAS EM: 09/04/2026



09/04/2026

Resultado assinado eletronicamente na última folha.

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE MATERIAL DE FUNDO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis S(
ESTAÇÃO: PCH Cantu 2 Jusante - Nova Cantu PR RA 105/26 - REV.00
RIO: Rio Cantu
DATA DA AMOSTRAGEM: 21/05/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 15/06/2026
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

ANÁLISES CONCLUÍDAS EM: 15/07/2026

PENEIRA		Massa Bruta (g)	Massa Tara (g)	Massa do sedimento seco Retido (g)	Masso do Sedimento Seco Passado (g)	%Acumulada reitda	Incerteza expandida com Probabilidade de abrangência de 95% K=2 (%)
No.	mm						
	16,00	435,90	435,90	0,00	231,50	0,00	0,00
5/16	8,00	449,50	433,80	15,70	215,80	6,78	0,14
5	4,00	479,40	421,30	58,10	157,70	31,88	0,52
10	2,00	492,10	414,80	77,30	80,40	65,27	0,85
18	1,00	397,00	349,80	47,20	33,20	85,66	0,94
35	0,50	339,90	324,30	15,60	17,60	92,40	0,95
60	0,25	313,00	304,00	9,00	8,60	96,29	0,95
120	0,125	300,50	295,80	4,70	3,90	98,32	0,95
230	0,063	289,10	286,50	2,60	1,30	99,44	0,95
FUNDO		376,30	375,00	1,30	-	100,00	0,00

		Incerteza expandida com Probabilidade de abrangência de 95%
PESO TOTAL AMOSTRA SÊCA (g):	231,5	0,05
DIÂMETRO EFETIVO:	0,678	
DIÂMETRO DE 50% (mm):	2,915	
DIÂMETRO DE 60% (mm):	3,514	
COEFICIENTE DE UNIFORMIDADE:	5,183	

15/07/2026
Resultado assinado eletronicamente na última folha.

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

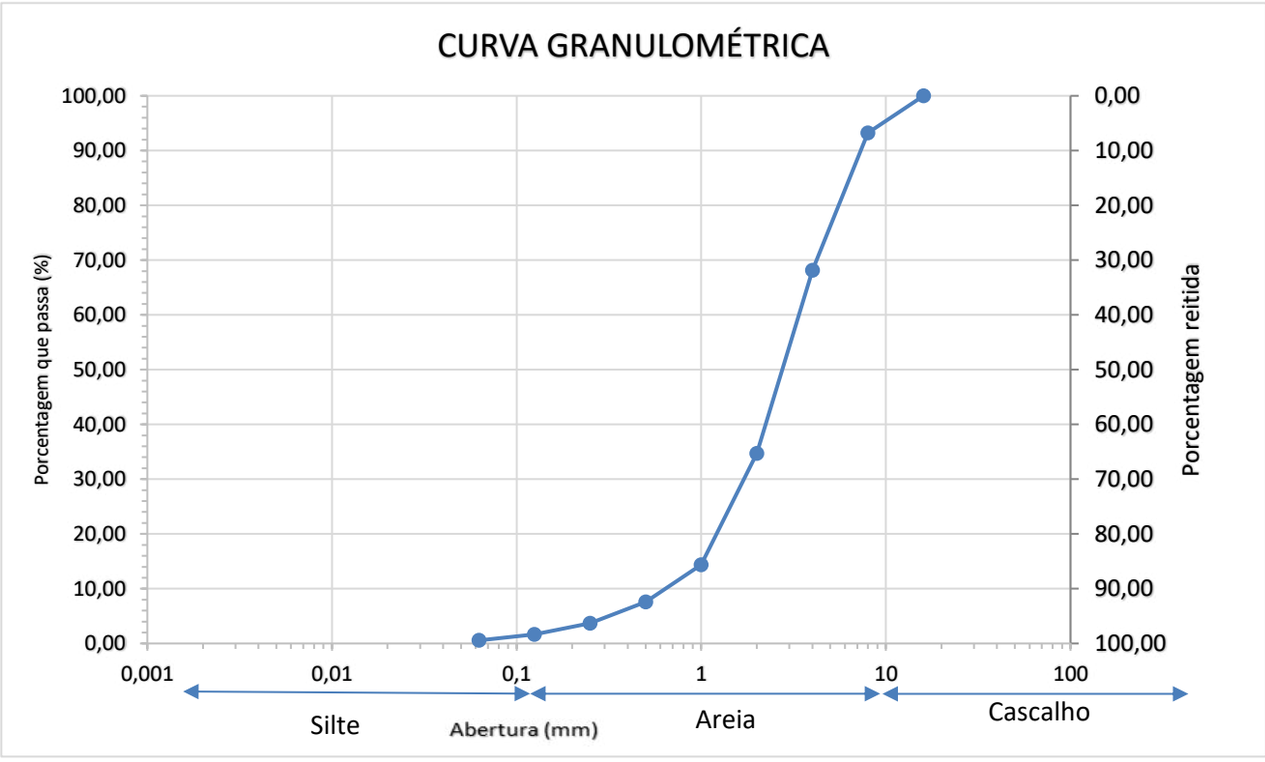
OBSERVAÇÕES
- Número de registro do CSQA no Conselho Regional de Química: CRQ 12080 – 2ª R
- Anotação de responsabilidade técnica nº7.844 CRQ – 2ª R
- ISO/IEC 17025:2017: Certificado de Reconhecimento de Competência RMMG 340.01.
- Os resultados obtidos têm seu valor restrito às amostras analisadas e referem-se a amostras em base seca.
- As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos e dados de coleta.
- Em caso de re-emissão do relatório esta versão substitui as anteriores.
- Metodologia analítica utilizada: Solo - análise granulométrica USGS - Book 5 - Chapter C1
- A incerteza reportada refere-se somente a análise, não inclui a incerteza de amostragem.
-Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam visualizados no endereço: http://www;rmmg.com.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaios e Calibração.
-Ensaio reconhecido: Granulometria

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

CURVA GRANULOMÉTRICA DE MATERIAL DE FUNDO

INTERESSADO: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS
ENDEREÇO: Avenida Rio Branco, 404 Torre 2 Sala 1203, Centro Florianópolis SC
ESTAÇÃO: PCH Cantu 2 Jusante - Nova Cantu PR
RIO: Rio Cantu RA 105/26 - REV.00
DATA DA AMOSTRAGEM: 21/05/2026
DATA DE RECEBIMENTO DA AMOSTRA PELO LABORATÓRIO: 15/06/2026
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM: Inovvo Consultoria e Serviços Ambientais SS

ANÁLISES CONCLUÍDAS EM: 15/07/2026



15/07/2026

Resultado assinado eletronicamente na última folha.

Felipe Augusto de Pádua Marques
Bach. Químico - CRQ 02101160 2ªR
Eng. Civil CREA 0000129478 D

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE LEVANTAMENTO DE PERFIL TRANSVERSAL

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1013
Mov 5

Estação	PCH Cantu II Montante			**Código**	02452066 / 64773500
Rio	RIO CANTU			**Bacia**	RIO PARANÁ
Entidade Prop. da Estação	Cantu Energética S/A			**Entidade Operadora**	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais
Data	2026-02-19 11:50:00	**Hora Inicial**	11:50	**Cota da régua inicial (cm)**	63
		Hora Final	11:59	**Cota da régua final (cm)**	63

Equipe de Campo

Nome	Valdemar Zarychta	**Função**	Auxiliar de campo
Nome	Lucas Soares Camara	**Função**	Técnico em Controle Ambiental
Nome	BRIAN ALEXANDER ZORRILLA INDRIAGO	**Função**	Técnico em Controle Ambiental

Tipo de Levantamento	( )	Instalação da seção de réguas
	( )	Conferência da Cota do Nivel do Rio
	( )	Nivelamento de réguas
	(X)	Levantamento de Perfil Transversal: ( ) 1 (X) 2

Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	AI (mm)	Cota (mm)	Cota Corrigida (mm)	Distância (m)	Distância acumulada (m)
NA_ME	2003		8303	6300			
1		1551		6752		0,50	0,50
2		1159		7144		0,40	0,90
3 LMST-ME		407		7896		0,80	1,70
NA_MD	1999		8299	6300			
1		1674		6625		0,80	0,80
2		1280		7019		0,80	1,60
3		808		7491		0,50	2,10
4 LMST-MD		605		7694		0,40	2,50

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DE LEVANTAMENTO DE PERFIL TRANSVERSAL:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1014
Mov. 5



Perfil
19/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE LEVANTAMENTO DE PERFIL TRANSVERSAL

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1015
Mov 5

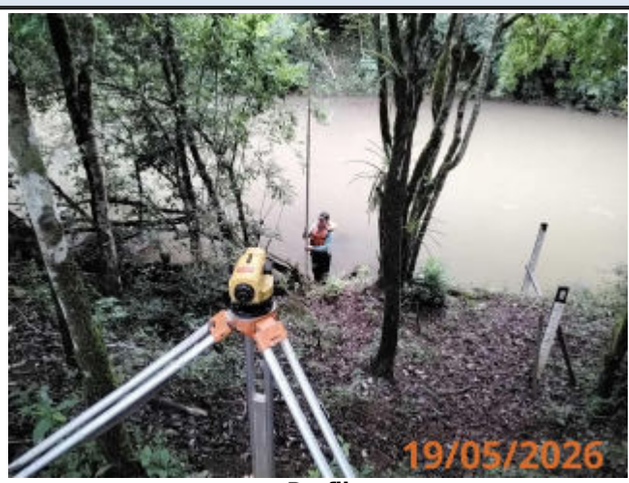
Estação	PCH Cantu II Rio Branco			**Código**	02452067 / 64773750
Rio	RIO BRANCO		**Bacia**		RIO PARANÁ
Entidade Prop. da Estação	Cantu Energética S/A		**Entidade Operadora**		INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais
Data	2026-05-19 10:11:00	**Hora Inicial** 10:11	**Cota da régua inicial (cm)**		167
		Hora Final 10:25	**Cota da régua final (cm)**		167
Equipe de Campo					
Nome	Valdemar Zarychta		**Função**		Auxiliar de campo
Nome	Lucas Soares Camara		**Função**		Técnico em Controle Ambiental
Tipo de Levantamento	( )	Instalação da seção de réguas			
	( )	Conferência da Cota do Nivel do Rio			
	( )	Nivelamento de réguas			
	(X)	Levantamento de Perfil Transversal: ( ) 1 (X) 2			

Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	AI (mm)	Cota (mm)	Cota Corrigida (mm)	Distância (m)	Distância acumulada (m)
NA_ME	4595		6265	1670			
1		4190		2075		0,50	0,50
2		3957		2308		1,00	1,50
3		3460		2805		0,50	2,00
4		3226		3039		0,20	2,20
5		3357		2908		0,40	2,60
6		2852		3413		1,20	3,80
7		2497		3768		0,80	4,60
8		2122		4143		0,40	5,00
9		1770		4495		0,90	5,90
10 LMST-ME		726		5539		1,80	7,70
NA_MD	4600		6270	1670			
1		4031		2239		0,50	0,50
2		3602		2668		1,00	1,50
3		3098		3172		1,50	3,00
4		2704		3566		1,40	4,40
5		2220		4050		1,00	5,40
6 LMST-MD		1958		4312		0,70	6,10

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DE LEVANTAMENTO DE PERFIL TRANSVERSAL:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1016
Mov. 5



Perfil
19/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE LEVANTAMENTO DE PERFIL TRANSVERSAL

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1017
Mov 5

Estação	PCH Cantu II Jusante			**Código**	02452065 / 64773890
Rio	RIO CANTU			**Bacia**	RIO PARANÁ
Entidade Prop. da Estação	Cantu Energética S/A			**Entidade Operadora**	INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais
Data	2026-02-18 11:28:00	**Hora Inicial**	11:28	**Cota da régua inicial (cm)**	150
		Hora Final	13:01	**Cota da régua final (cm)**	148

Equipe de Campo			
Nome	Valdemar Zarychta	**Função**	Auxiliar de campo
Nome	Lucas Soares Camara	**Função**	Técnico em Controle Ambiental
Nome	BRIAN ALEXANDER ZORRILLA INDRIAGO	**Função**	Técnico em Controle Ambiental

Tipo de Levantamento		
	( )	Instalação da seção de réguas
	( )	Conferência da Cota do Nivel do Rio
	( )	Nivelamento de réguas
	(X)	Levantamento de Perfil Transversal: (X) 2 ( ) SM1

Ponto	**Ré (mm)**	**Vante (mm)**	**AI (mm)**	**Cota (mm)**	**Cota Corrigida (mm)**	**Distância (m)**	**Distância acumulada (m)**
NA_ME	3468		4968	1500			
1		3263		1705		1,10	1,10
2		2991		1977		0,30	1,40
3		2732		2236		2,20	3,60
4		2523		2445		2,70	6,30
5		1789		3179		0,70	7,00
6		1219		3749		0,80	7,80
7 LMST-ME		682		4286		0,70	8,50
NA_MD	3472		4972	1500			
1		3185		1787		2,10	2,10
2		2940		2032		2,25	4,35
3		2570		2402		0,40	4,75
4		2393		2579		3,00	7,75
5		2032		2940		2,40	10,15
6		1661		3311		2,10	12,25
7 LMST-MD		1138		3834		3,00	15,25

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DE LEVANTAMENTO DE PERFIL TRANSVERSAL:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1018
Mov. 5



Perfil
18/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE LEVANTAMENTO DE PERFIL TRANSVERSAL

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1019
Mov 5

Estação	PCH Cantu II Jusante			**Código**	02452065 / 64773890
Rio	RIO CANTU		**Bacia**		RIO PARANÁ
Entidade Prop. da Estação	Cantu Energética S/A		**Entidade Operadora**		INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais
Data	2026-05-21 11:57:00	**Hora Inicial**	11:57	**Cota da régua inicial (cm)**	252
		Hora Final	12:27	**Cota da régua final (cm)**	252

Equipe de Campo			
Nome	Valdemar Zarychta	**Função**	Auxiliar de campo
Nome	Lucas Soares Camara	**Função**	Técnico em Controle Ambiental

Tipo de Levantamento	( )	Instalação da seção de réguas
	( )	Conferência da Cota do Nivel do Rio
	( )	Nivelamento de réguas
	(X)	Levantamento de Perfil Transversal: ( ) 2 (X) 3 ( ) SM1

Ponto	Ré (mm)	Vante (mm)	AI (mm)	Cota (mm)	Cota Corrigida (mm)	Distância (m)	Distância acumulada (m)
NA_ME	3863		6383	2520			
1		3311		3072		2,20	2,20
2		2867		3516		0,60	2,80
3		2175		4208		0,50	3,30
4		1475		4908		0,50	3,80
5		1000		5383		0,70	4,50
6		628		5755		0,70	5,20
7 LMST-ME		314		6069		0,50	5,70
NA_MD	4978		7498	2520			
1		4558		2940		0,70	0,70
2		4148		3350		0,05	0,75
3		4260		3238		1,20	1,95
4		4212		3286		1,40	3,35
5		3895		3603		0,02	3,37
6		3863		3635		1,90	5,27
7		3895		3603		2,40	7,67
8		3460		4038		0,50	8,17
9		3210		4288		1,80	9,97
10		2842		4656		1,00	10,97
11		2218		5280		1,30	12,27
12		1730		5768		1,20	13,47
13		1290		6208		1,00	14,47
14 LMST-MD		870		6628		2,00	16,47

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DE LEVANTAMENTO DE PERFIL TRANSVERSAL:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1020
Mov. 5



Perfil
21/05/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 1021 Mov. 5

MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUA (MQA)

OVERTECH® Soluções Tecnológicas

Estação / Local:	Código:	Data
PCH - Canto 02 - RESERVATORIO	—	18/12/25

Rio: CANTO	Bacia:		
Município-UF: NOVA-CANTO - PR	Latitude:	Longitude:	
Equipe / Técnicos: TSOLOS / Acleston			

Hora		Cota da régua (m)		Céu	Chuva nas últimas 24hs
Inicial: 10:50	Final:	Inicial:	Final:	☐ Nublado ☐ Parcialmente Nublado ☒ Limpo ☐ Chuvoso	☐ Sim ☒ Não

Disco de Secchi Prof. (m)	Desaparecimento: 0,52	Aparecimento: 0,31	Média de Transparência Tr (m)	(Desap. + Apar.) / 2 = 0,42	Profundidade Máxima Z (m)	Prof. max. do vertical: 8,48 / 1	Temperatura Ar (°C): 28,7C

Ponto 1:	Tr: 0,42	X 0,54=	0,23	Ponto 2: [(	Tr: 0,42	X 3) +	8,48	]/2=	4,45	Ponto 3:	8,48	- 0,30=	8,18

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	0,23	24.4	6.17	77.3	0,04	38.8	9.0	113.2	—	11.16	—	
02	4,45 / 1	24.2	6,49	76,9	0,04	38.4	8,9	109.2	—	11:12	—	
03	8.18	23.8	7,38	71.1	0,04	36.0	9.1	140.8	—	11:02	—	

Observações: CHUVAS 72HS ANTERIORES - AGUA TURVA

Digitalizado com CamScanner

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE MEDIÇÃO DE PARAMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1022
Mov 5

Nome da Estação	Município	U.F.	Roteiro
PCH Cantu II Barramento	NOVA CANTU	PR	

Entidade Proprietária da Estação	Código da Entidade	CNPJ da Empresa
Cantu Energética S/A	610	04.502.574/0001-19

Entidade Operadora da Estação	Código PLU	Código FLU
INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais	N/P	64773880

Curso d'água	Bacia Hidrográfica	Área de Drenagem
RIO CANTU	RIO PARANÁ	1672

EQUIPE DE CAMPO

Nome	Valdemar Zarychta	**Função**	Auxiliar de campo
Nome	Lucas Soares Camara	**Função**	Técnico em Controle Ambiental
Nome	BRIAN ALEXANDER ZORRILLA INDRIAGO	**Função**	Técnico em Controle Ambiental

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA

Data:	20/02/2026	**Hora Inicial:**	08:49	**Cota régua Inicial:**	41367
		Hora Final:	08:49	**Cota régua Final:**	41367

INFORMAÇÕES DA ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM

Condições do tempo:	(X) Sol ( ) Nublado ( ) Chuva	**Temperatura do ar (C°): 25.8**
Profundidade máxima na estação amostragem (m): 24		
Zona Anóxica:	( ) Sim (X) Não	

Equipamento (Tipo/Marca/Modelo)	Parâmetros	Zona fótica Profundidade I	Zona intermediaria Profundidade II	Zona afótica Profundidade III
	Profundidade da Coleta (m)	1,05	14,93	-
Disco Secchi / N.P. / Inovvo	Transparência da Água (m)	1,95	-	-
Termometro digital CE / N.P. / Espeto	Temperatura da Água (°C)	29,20	25,20	-
Oxímetro / ALFAKIT / AT 150	OD (mg/l)	6,90	2,90	-
pHmetro / ALFAKIT / AT 310	pH (unidades)	7,80	7,85	-
Frasco plástico / N.P. / N.P.	Fósforo Total (mg/l)	Análise Laboratorial	Análise Laboratorial	Análise Laboratorial
Vidro Ambar / N.P. / N.P.	Clorofila A (mg/l)	Análise Laboratorial	Análise Laboratorial	Análise Laboratorial
Frasco plástico / N.P. / N.P.	Nitrogênio Amoniacal (mg/l N)	Análise Laboratorial	Análise Laboratorial	Análise Laboratorial
Frasco plástico / N.P. / N.P.	Nitrato (mg/l N)	Análise Laboratorial	Análise Laboratorial	Análise Laboratorial

INFORMAÇÕES

Cálculo	Zona fótica Profundidade I	Zona intermediaria Profundidade II	Zona afótica Profundidade III
	Prof. I= Zds * 0.54	Prof. II= (Zmax * Zeu) / 2	* Prof. III= (Zona anóxica + Prof. II) / 2

Onde: Zds = profundidade Sechi e 0.54 = fator para calcular 40% de luz incidente
Zmax = profundidade máxima (m), na estação de amostragem e Zeu = zona eufótica, que é igual a pronfundidade Sechi x 3
* Profundidade III = Quando, durante as medições "in situ", for detectado zona anóxica, e esta não coincidir com a profundidade II, mais uma amostra é coletada na porção intermediária desta camada.

OBSERVAÇÕES

Esse ponto não possui zona anóxida, valor OD medido fundo 1,2 mg/l.

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DE MEDIÇÃO DE PARAMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1023
Mov. 5



Transparência da água
20/02/2026



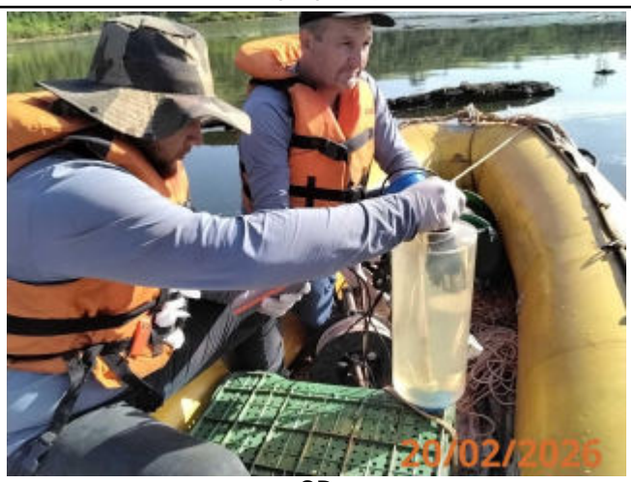
Amostragem de Água
20/02/2026



Jusante
20/02/2026



Montante
20/02/2026



OD
20/02/2026



Amostragem de Água
20/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

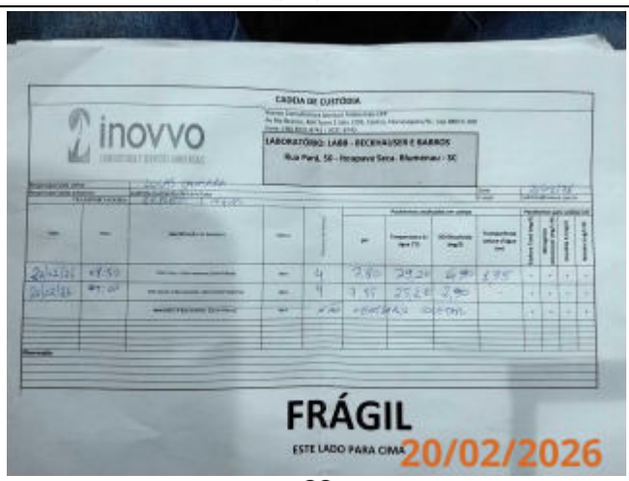
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1024
Mov. 5



Amostragem de Água
20/02/2026



pH
20/02/2026



CC
20/02/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FICHA DE MEDIÇÃO DE PARAMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1025
Mov 5

Nome da Estação	Município	U.F.	Roteiro
PCH Cantu II Barramento	NOVA CANTU	PR	
Entidade Proprietária da Estação	**Código da Entidade**	**CNPJ da Empresa**	
Cantu Energética S/A	610	04.502.574/0001-19	
Entidade Operadora da Estação	**Código PLU**	**Código FLU**	
INOVVO Consultoria e Serviços Ambientais	N/P	64773880	
Curso d'água	**Bacia Hidrográfica**	**Área de Drenagem**	
RIO CANTU	RIO PARANÁ	1672	

EQUIPE DE CAMPO

Nome	Valdemar Zarychta	**Função**	Auxiliar de campo
Nome	Lucas Soares Camara	**Função**	Técnico em Controle Ambiental

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA

Data:	03/06/2026	**Hora Inicial:**	09:51	**Cota régua Inicial:**	41423
		Hora Final:	09:52	**Cota régua Final:**	41423

INFORMAÇÕES DA ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM

Condições do tempo:	(X) Sol ( ) Nublado ( ) Chuva	**Temperatura do ar (C°): 13.8**
Profundidade máxima na estação amostragem (m): 25		
Zona Anóxica:	( ) Sim (X) Não	

Equipamento (Tipo/Marca/Modelo)	Parâmetros	Zona fótica Profundidade I	Zona intermediaria Profundidade II	Zona afótica Profundidade III
	Profundidade da Coleta (m)	0,81	14,75	-
Disco Secchi / N.P. / Inovvo	Transparência da Água (m)	1,50	-	-
Termometro digital CE / N.P. / Espeto	Temperatura da Água (°C)	19,60	16,20	-
Oxímetro / ALFAKIT / AT 150	OD (mg/l)	8,10	7,19	-
pHmetro / ALFAKIT / AT 310	pH (unidades)	7,70	7,12	-
Frasco plástico / N.P. / N.P.	Fósforo Total (mg/l)	Análise Laboratorial	Análise Laboratorial	Análise Laboratorial
Vidro Ambar / N.P. / N.P.	Clorofila A (mg/l)	Análise Laboratorial	Análise Laboratorial	Análise Laboratorial
Frasco plástico / N.P. / N.P.	Nitrogênio Amoniacal (mg/l N)	Análise Laboratorial	Análise Laboratorial	Análise Laboratorial
Frasco plástico / N.P. / N.P.	Nitrato (mg/l N)	Análise Laboratorial	Análise Laboratorial	Análise Laboratorial

INFORMAÇÕES

Cálculo	Zona fótica Profundidade I	Zona intermediaria Profundidade II	Zona afótica Profundidade III
	Prof. I= Zds * 0.54	Prof. II= (Zmax * Zeu) / 2	* Prof. III= (Zona anóxica + Prof. II) / 2

Onde: Zds = profundidade Sechi e 0.54 = fator para calcular 40% de luz incidente
Zmax = profundidade máxima (m), na estação de amostragem e Zeu = zona eufótica, que é igual a pronfundidade Sechi x 3
* Profundidade III = Quando, durante as medições "in situ", for detectado zona anóxica, e esta não coincidir com a profundidade II, mais uma amostra é coletada na porção intermediária desta camada.

OBSERVAÇÕES

Não possui zona anóxica (OD medido fundo 5,9 mg/l)

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

FOTOGRAFIAS DE MEDIÇÃO DE PARAMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA:

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1026
Mov. 5



Transparência da água
03/06/2026



OD
03/06/2026



pH
03/06/2026



Amostragem de Água
03/06/2026



Amostragem de Água
03/06/2026



jusante
03/06/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1027
Mov. 5



montante
03/06/2026



Regua414
03/06/2026



CC
03/06/2026

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1028
Mov. 5

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 04229593

SOLICITANTE

Razão Social: **Overtech Manutenção em Equipamentos de telemetria e Hidrometeorologia Ltda** Orçamento: **N.I.**

CNPJ: **08.357.417/0001-18** Cidade: **Cascavel** Estado: **PR** País: **Brasil**

INFORMAÇÕES DA AMOSTRA/ITEM ENSAIADO

Produto: **Água de Reservatório, Profundidade: 0,23m**

Marca: **N.I.** Fabricação: **N.I.** Validade: **N.I.** Nº Reg.: **N.I.**

Lacre: **N.I.** Lote: **N.I.** Turno: **N.I.** Solicitação: **N.I.**

Coletor: **Isaias** Data Coleta: **18/12/2025** Hora Coleta: **11:16** Temp.Coleta: **24,4** °C

Local Coleta: **PCH Cantú 2 Reservatório** Área Coletada: **N.I.**

Integrado: **N.I.**

Inf. adicionais: **Id. Amostra: P1**

N.I.

DATA E HORA RECEBIMENTO	TEMPERATURA/CONDIÇÕES DA AMOSTRA NO RECEBIMENTO			
	TEMPERATURA	CONGELADO SÓLIDO	RESFRIADO	AMBIENTE
18/12/2025 15:11	6,8 °C	☐	☒	☐

Data e Hora do Ensaio: **23/12/2025 17:10** Data Conclusão: **06/01/2026** Emissão: **26/01/2026**

ENSAIOS / RESULTADOS

Ensaio (Código)		Resultado	Unidade	Metodologia
FQ 40	Fósforo Total	< 0,30	mg/L	SMWW, 4500-P C
FQ 641	Nitratos (como N)	0,25	mg/L	SMWW, 4500 NO3 E
FQ 66	Nitrogênio Amoniacal	0,044	mg/L	SMWW, 3500-NH3 D

* Os resultados se referem somente à amostra analisada e a reprodução do documento só poderá ser integral e dependente da aprovação por escrito do laboratório emitente e do cliente.
* O laboratório não é responsavel pela amostragem, os resultados se aplicam a amostra conforme recebida.
* O cliente foi responsável pela coleta, identificação e informações da amostra/item ensaiado.

N.I.: Dado não informado pelo solicitante. N.D.: Não Detectado
Conversão de medidas: g/100g (%) x 10 = g/Kg e g/100g (%) x 10.000 = mg/Kg

Referência da Metodologia:
Procedimento interno desenvolvido e validado pelo Laboratorio, de acordo com os requisitos da ISO 17025:2017.

Código de Autenticação (Hash): 24e700315c4d9a93bb8c7a0dbfe5d2e5

BR 467, KM 110 - CASCAVEL - PR (45) 3222-0076 LANALI@LANALI.COM.BR WWW.LANALI.COM.BR

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1029
Mov. 5

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 04229594

SOLICITANTE

Razão Social: **Overtech Manutenção em Equipamentos de telemetria e Hidrometeorologia Ltda** Orçamento: **N.I.**

CNPJ: **08.357.417/0001-18** Cidade: **Cascavel** Estado: **PR** País: **Brasil**

INFORMAÇÕES DA AMOSTRA/ITEM ENSAIADO

Produto: **Água de Reservatório, Profundidade: 0,23m**

Marca: **N.I.** Fabricação: **N.I.** Validade: **N.I.** Nº Reg.: **N.I.**

Lacre: **N.I.** Lote: **N.I.** Turno: **N.I.** Solicitação: **N.I.**

Coletor: **Isaias** Data Coleta: **18/12/2025** Hora Coleta: **11:16** Temp.Coleta: **24,4** °C

Local Coleta: **PCH Cantú 2 Reservatório** Área Coletada: **N.I.**

Integrado: **N.I.**

Inf. adicionais: **Id. Amostra: P1**

N.I.

DATA E HORA RECEBIMENTO	TEMPERATURA/CONDIÇÕES DA AMOSTRA NO RECEBIMENTO			
	TEMPERATURA	CONGELADO SÓLIDO	RESFRIADO	AMBIENTE
18/12/2025 15:11	6,8 °C	☐	☒	☐

Data e Hora do Ensaio: **23/12/2025** Data Conclusão: **02/01/2026** Emissão: **26/01/2026**

ENSAIOS / RESULTADOS

Ensaio (Código)	Resultado	Unidade	Metodologia
FQ93106 Clorofila-a (Ensaio realizado por Lanali Ambiental)	10,424	ug/L	SMWW 10200H

* Os resultados se referem somente à amostra analisada e a reprodução do documento só poderá ser integral e dependente da aprovação por escrito do laboratório emitente e do cliente.
* O laboratório não é responsavel pela amostragem, os resultados se aplicam a amostra conforme recebida.
* O cliente foi responsável pela coleta, identificação e informações da amostra/item ensaiado.

N.I.: Dado não informado pelo solicitante. N.D.: Não Detectado
Conversão de medidas: g/100g (%) x 10 = g/Kg e g/100g (%) x 10.000 = mg/Kg

Referência da Metodologia:

SMWW - Standard Methods for Examination of Water and Wastewater 24ed. 2023

Código de Autenticação (Hash): 92a8423505dd4d233ef3ca49293b45cb

BR 467, KM 110 - CASCAVEL - PR (45) 3222-0076 LANALI@LANALI.COM.BR WWW.LANALI.COM.BR

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1030
Mov. 5

Lanali
ANÁLISES DE ALIMENTOS E ÁGUA

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 04229595

SOLICITANTE

Razão Social: **Overtech Manutenção em Equipamentos de telemetria e Hidrometeorologia Ltda** Orçamento: **N.I.**

CNPJ: **08.357.417/0001-18** Cidade: **Cascavel** Estado: **PR** País: **Brasil**

INFORMAÇÕES DA AMOSTRA/ITEM ENSAIADO

Produto: **Água de Reservatório, Profundidade: 4,45m**

Marca: **N.I.** Fabricação: **N.I.** Validade: **N.I.** Nº Reg.: **N.I.**

Lacre: **N.I.** Lote: **N.I.** Turno: **N.I.** Solicitação: **N.I.**

Coletor: **Isaias** Data Coleta: **18/12/2025** Hora Coleta: **11:12** Temp.Coleta: **24,2** °C

Local Coleta: **PCH Cantú 2 Reservatório** Área Coletada: **N.I.**

Integrado: **N.I.**

Inf. adicionais: **Id. Amostra: P2**

N.I.

DATA E HORA RECEBIMENTO	TEMPERATURA/CONDIÇÕES DA AMOSTRA NO RECEBIMENTO			
	TEMPERATURA	CONGELADO SÓLIDO	RESFRIADO	AMBIENTE
18/12/2025 15:11	6,8 °C	☐	☒	☐

Data e Hora do Ensaio: **23/12/2025 17:10** Data Conclusão: **06/01/2026** Emissão: **26/01/2026**

ENSAIOS / RESULTADOS

Ensaio (Código)		Resultado	Unidade	Metodologia
FQ 40	Fósforo Total	< 0,30	mg/L	SMWW, 4500-P C
FQ 641	Nitratos (como N)	1,25	mg/L	SMWW, 4500 NO3 E
FQ 66	Nitrogênio Amoniacal	0,035	mg/L	SMWW, 3500-NH3 D

* Os resultados se referem somente à amostra analisada e a reprodução do documento só poderá ser integral e dependente da aprovação por escrito do laboratório emitente e do cliente.
* O laboratório não é responsavel pela amostragem, os resultados se aplicam a amostra conforme recebida.
* O cliente foi responsável pela coleta, identificação e informações da amostra/item ensaiado.

N.I.: Dado não informado pelo solicitante. N.D.: Não Detectado
Conversão de medidas: g/100g (%) x 10 = g/Kg e g/100g (%) x 10.000 = mg/Kg

Referência da Metodologia:
Procedimento interno desenvolvido e validado pelo Laboratorio, de acordo com os requisitos da ISO 17025:2017.

Código de Autenticação (Hash): 3745435a8693f02db9a45b397a872ef1

BR 467, KM 110 - CASCAVEL - PR (45) 3222-0076 LANALI@LANALI.COM.BR WWW.LANALI.COM.BR

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1031
Mov. 5

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 04229596

SOLICITANTE

Razão Social: **Overtech Manutenção em Equipamentos de telemetria e Hidrometeorologia Ltda** Orçamento: **N.I.**

CNPJ: **08.357.417/0001-18** Cidade: **Cascavel** Estado: **PR** País: **Brasil**

INFORMAÇÕES DA AMOSTRA/ITEM ENSAIADO

Produto: **Água de Reservatório, Profundidade: 4,45m**

Marca: **N.I.** Fabricação: **N.I.** Validade: **N.I.** Nº Reg.: **N.I.**

Lacre: **N.I.** Lote: **N.I.** Turno: **N.I.** Solicitação: **N.I.**

Coletor: **Isaias** Data Coleta: **18/12/2025** Hora Coleta: **11:12** Temp.Coleta: **24,2** °C

Local Coleta: **PCH Cantú 2 Reservatório** Área Coletada: **N.I.**

Integrado: **N.I.**

Inf. adicionais: **Id. Amostra: P2**

N.I.

DATA E HORA RECEBIMENTO	TEMPERATURA/CONDIÇÕES DA AMOSTRA NO RECEBIMENTO			
	TEMPERATURA	CONGELADO SÓLIDO	RESFRIADO	AMBIENTE
18/12/2025 15:11	6,8 °C	☐	☒	☐

Data e Hora do Ensaio: **23/12/2025** Data Conclusão: **02/01/2026** Emissão: **26/01/2026**

ENSAIOS / RESULTADOS

Ensaio (Código)	Resultado	Unidade	Metodologia
FQ93106 Clorofila-a (Ensaio realizado por Lanali Ambiental)	7,484	ug/L	SMWW 10200H

* Os resultados se referem somente à amostra analisada e a reprodução do documento só poderá ser integral e dependente da aprovação por escrito do laboratório emitente e do cliente.
* O laboratório não é responsavel pela amostragem, os resultados se aplicam a amostra conforme recebida.
* O cliente foi responsável pela coleta, identificação e informações da amostra/item ensaiado.

N.I.: Dado não informado pelo solicitante. N.D.: Não Detectado
Conversão de medidas: g/100g (%) x 10 = g/Kg e g/100g (%) x 10.000 = mg/Kg

Referência da Metodologia:

SMWW - Standard Methods for Examination of Water and Wastewater 24ed. 2023

Código de Autenticação (Hash): 1c971e4136c10d4a3eca88471945cb89

BR 467, KM 110 - CASCAVEL - PR (45) 3222-0076 LANALI@LANALI.COM.BR WWW.LANALI.COM.BR

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1032
Mov. 5

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 04229597

SOLICITANTE

Razão Social: **Overtech Manutenção em Equipamentos de telemetria e Hidrometeorologia Ltda** Orçamento: **N.I.**

CNPJ: **08.357.417/0001-18** Cidade: **Cascavel** Estado: **PR** País: **Brasil**

INFORMAÇÕES DA AMOSTRA/ITEM ENSAIADO

Produto: **Água de Reservatório, Profundidade: 8,18m**

Marca: **N.I.** Fabricação: **N.I.** Validade: **N.I.** Nº Reg.: **N.I.**

Lacre: **N.I.** Lote: **N.I.** Turno: **N.I.** Solicitação: **N.I.**

Coletor: **Isaias** Data Coleta: **18/12/2025** Hora Coleta: **11:02** Temp.Coleta: **22,8** °C

Local Coleta: **PCH Cantú 2 Reservatório** Área Coletada: **N.I.**

Integrado: **N.I.**

Inf. adicionais: **Id. Amostra: P3**

N.I.

DATA E HORA RECEBIMENTO	TEMPERATURA/CONDIÇÕES DA AMOSTRA NO RECEBIMENTO			
	TEMPERATURA	CONGELADO SÓLIDO	RESFRIADO	AMBIENTE
18/12/2025 15:11	6,8 °C	☐	☒	☐

Data e Hora do Ensaio: **23/12/2025 17:10** Data Conclusão: **06/01/2026** Emissão: **26/01/2026**

ENSAIOS / RESULTADOS

Ensaio (Código)		Resultado	Unidade	Metodologia
FQ 40	Fósforo Total	< 0,30	mg/L	SMWW, 4500-P C
FQ 641	Nitratos (como N)	1,35	mg/L	SMWW, 4500 NO3 E
FQ 66	Nitrogênio Amoniacal	0,111	mg/L	SMWW, 3500-NH3 D

* Os resultados se referem somente à amostra analisada e a reprodução do documento só poderá ser integral e dependente da aprovação por escrito do laboratório emitente e do cliente.
* O laboratório não é responsavel pela amostragem, os resultados se aplicam a amostra conforme recebida.
* O cliente foi responsável pela coleta, identificação e informações da amostra/item ensaiado.

N.I.: Dado não informado pelo solicitante. N.D.: Não Detectado
Conversão de medidas: g/100g (%) x 10 = g/Kg e g/100g (%) x 10.000 = mg/Kg

Referência da Metodologia:
Procedimento interno desenvolvido e validado pelo Laboratorio, de acordo com os requisitos da ISO 17025:2017.

Código de Autenticação (Hash): 549ec616c86a8ee0cc02038618ba9013

BR 467, KM 110 - CASCAVEL - PR (45) 3222-0076 LANALI@LANALI.COM.BR WWW.LANALI.COM.BR

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1033
Mov. 5

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 04229598

SOLICITANTE

Razão Social: **Overtech Manutenção em Equipamentos de telemetria e Hidrometeorologia Ltda** Orçamento: **N.I.**

CNPJ: **08.357.417/0001-18** Cidade: **Cascavel** Estado: **PR** País: **Brasil**

INFORMAÇÕES DA AMOSTRA/ITEM ENSAIADO

Produto: **Água de Reservatório, Profundidade: 8,18m**

Marca: **N.I.** Fabricação: **N.I.** Validade: **N.I.** Nº Reg.: **N.I.**

Lacre: **N.I.** Lote: **N.I.** Turno: **N.I.** Solicitação: **N.I.**

Coletor: **Isaias** Data Coleta: **18/12/2025** Hora Coleta: **11:02** Temp.Coleta: **22,8** °C

Local Coleta: **PCH Cantú 2 Reservatório** Área Coletada: **N.I.**

Integrado: **N.I.**

Inf. adicionais: **Id. Amostra: P3**

N.I.

DATA E HORA RECEBIMENTO	TEMPERATURA/CONDIÇÕES DA AMOSTRA NO RECEBIMENTO			
	TEMPERATURA	CONGELADO SÓLIDO	RESFRIADO	AMBIENTE
18/12/2025 15:11	6,8 °C	☐	☒	☐

Data e Hora do Ensaio: **23/12/2025** Data Conclusão: **02/01/2026** Emissão: **26/01/2026**

ENSAIOS / RESULTADOS

Ensaio (Código)	Resultado	Unidade	Metodologia
FQ93106 Clorofila-a (Ensaio realizado por Lanali Ambiental)	13,365	ug/L	SMWW 10200H

* Os resultados se referem somente à amostra analisada e a reprodução do documento só poderá ser integral e dependente da aprovação por escrito do laboratório emitente e do cliente.
* O laboratório não é responsavel pela amostragem, os resultados se aplicam a amostra conforme recebida.
* O cliente foi responsável pela coleta, identificação e informações da amostra/item ensaiado.

N.I.: Dado não informado pelo solicitante. N.D.: Não Detectado
Conversão de medidas: g/100g (%) x 10 = g/Kg e g/100g (%) x 10.000 = mg/Kg

Referência da Metodologia:

SMWW - Standard Methods for Examination of Water and Wastewater 24ed. 2023

Código de Autenticação (Hash): 9ea26009cd27e0eabd8efe2b71704ef2

BR 467, KM 110 - CASCAVEL - PR (45) 3222-0076 LANALI@LANALI.COM.BR WWW.LANALI.COM.BR

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1034
Mov. 5

Relatório de Ensaio 12345/2026.0

Proposta Técnica: PC1099/2026

Data de Publicação: 23/03/2026 11:56

Identificação Conta	
Cliente: INOVVO CONSULTORIA E SERVICOS AMBIENTAIS SS	**CNPJ/CPF:** 19.202.686/0001-21
Contato: Camila de Carvalho	
Endereço: Av Rio Branco, 404 Torre 2 - Sala 1203 - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-200 - Brasil	**Telefone:** (48) 3031-8742 / 3031-8743

ID: 908906 - Nº da Amostra: 12345-1/2026.0 - PCH Cantu II Barramento (Zona Fótica)	
Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 20/02/2026 08:50	**Data Recebimento:** 23/02/2026 09:00

Resultados Analíticos

Análise	Resultado	CONAMA 357 - Art. 15	LD	LQ	Incerteza - %	Referência	Data Análise
Clorofila a	< 3,00 µg/L	≤ 30 µg/L	1,00	3,00	-	PO 065	23/02/26
Fósforo Total	< 0,01 mg/L	* mg/L	0,0033333	0,010000	-	Preparação: SMWW, 24ª Edição. Método 3030E / Determinação: EPA Método 6010C: 2007	26/02/26
Nitrato (como N)	0,0768 mg/L N	≤ 10 mg/L N	0,0200	0,0600	0,00875	EPA – 300.1 - 1999	23/02/26
Nitrogênio Amoniacal	< 0,300 mg/L N	≤ 3.7 mg/L N	0,100	0,300	0,04	SMWW, 24ª Edição, Método 4500NH3 D	03/03/26

Opiniões e Interpretações

As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

Especificações

CONAMA 357 - Art. 15: Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces de Classe 2

Interpretações

O(s) parâmetro(s) **Atende(m)** a Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15

* Fósforo Total: até 0,030 mg/L, em ambientes lênticos; até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico; até 0,10, em ambientes lótico

Nitrogênio Amoniacal: 3,7mg/L N para pH ≤ 7,5; 2,0 mg/L N para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L N para 8,0 < pH ≤ 8,5; 0,5 mg/L N para pH > 8,5

Notas

Legenda:

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater
EPA: Environmental Protection Agency
WHO: Guidelines for Environmental Surveillance of Poliovirus Circulation
ISO: International Organization for Standardization
CETESB: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas
AOAC: Association of Analytical Communities
OECD: Guideline for Testing of Chemicals
LD: Limite de Detecção
LQ: Limite de Quantificação

- O Laboratório Beckhauser & Barros mantém rigorosos registros e controles de qualidade analítica e poderá disponibilizar tais informações sob consulta;
- Os resultados referem-se tão somente às características das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente;
- É expressamente proibida a reprodução parcial deste documento;
- As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório;
- Certidicado de Reconhecimento pelo IMA conforme escopo no site: https://consultas.ima.sc.gov.br/laboratorios
- Coleta realizada pelo Contratante. Os dados fornecidos pelo contrante podem afetar a validade dos resultados de ensaio;
- Regra de decisão: Este relatório apresenta os resultados analíticos obtidos, incluindo, quando aplicável, as incertezas de medição estimadas. O laboratório não realiza declaração de conformidade a especificações ou normas, portanto, a aplicação de regras de decisão e avaliação de risco associada não se aplica.
- Documento Eletrônico E 006 - Relatório de Ensaio Rev. 01 - 26/09/2023
- O ensaio de Gosto e Odor pelo perfil sensorial - poderá ter a avaliação de "gosto" liberada nasobservações como "Não observado" devido a riscos à saúde dos analistas (previsto no SMWW, 24º edição, Método 2170),portanto, a intensidade descrita no resultado será determinada na avaliação do "odor".

Almiria Beckhauser
MSc. Engª Química
CRQ - 133.008.60

Chave de Validação: 033d8c2169ba442daca33903a18abb4b

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1035
Mov. 5

Relatório de Ensaio 12344/2026.0

Proposta Técnica: PC1099/2026

Data de Publicação: 23/03/2026 11:56

Identificação Conta	
Cliente: INOVVO CONSULTORIA E SERVICOS AMBIENTAIS SS	**CNPJ/CPF:** 19.202.686/0001-21
Contato: Camila de Carvalho	
Endereço: Av Rio Branco, 404 Torre 2 - Sala 1203 - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-200 - Brasil	**Telefone:** (48) 3031-8742 / 3031-8743

ID: 908907 - Nº da Amostra: 12344-1/2026.0 - PCH Cantu II Barramento (Zona Intermediária)	
Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 20/02/2026 09:00	**Data Recebimento:** 23/02/2026 09:00

Resultados Analíticos

Análise	Resultado	CONAMA 357 - Art. 15	LD	LQ	Incerteza - %	Referência	Data Análise
Clorofila a	< 3,00 µg/L	≤ 30 µg/L	1,00	3,00	-	PO 065	23/02/26
Fósforo Total	< 0,01 mg/L	* mg/L	0,0033333	0,010000	-	Preparação: SMWW, 24ª Edição. Método 3030E / Determinação: EPA Método 6010C: 2007	04/03/26
Nitrato (como N)	0,508 mg/L N	≤ 10 mg/L N	0,0200	0,0600	0,0579	EPA – 300.1 - 1999	23/02/26
Nitrogênio Amoniacal	< 0,300 mg/L N	≤ 3.7 mg/L N	0,100	0,300	0,04	SMWW, 24ª Edição, Método 4500NH3 D	03/03/26

Opiniões e Interpretações

As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

Especificações

CONAMA 357 - Art. 15: Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces de Classe 2

Interpretações

O(s) parâmetro(s) **Atende(m)** a Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15

* Fósforo Total: até 0,030 mg/L, em ambientes lênticos; até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico; até 0,10, em ambientes lótico

Nitrogênio Amoniacal: 3,7mg/L N para pH ≤ 7,5; 2,0 mg/L N para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L N para 8,0 < pH ≤ 8,5; 0,5 mg/L N para pH > 8,5

Notas

Legenda:

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater
EPA: Environmental Protection Agency
WHO: Guidelines for Environmental Surveillance of Poliovirus Circulation
ISO: International Organization for Standardization
CETESB: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas
AOAC: Association of Analytical Communities
OECD: Guideline for Testing of Chemicals
LD: Limite de Detecção
LQ: Limite de Quantificação

- O Laboratório Beckhauser & Barros mantém rigorosos registros e controles de qualidade analítica e poderá disponibilizar tais informações sob consulta;
- Os resultados referem-se tão somente às características das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente;
- É expressamente proibida a reprodução parcial deste documento;
- As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório;
- Certidicado de Reconhecimento pelo IMA conforme escopo no site: https://consultas.ima.sc.gov.br/laboratorios
- Coleta realizada pelo Contratante. Os dados fornecidos pelo contrante podem afetar a validade dos resultados de ensaio;
- Regra de decisão: Este relatório apresenta os resultados analíticos obtidos, incluindo, quando aplicável, as incertezas de medição estimadas. O laboratório não realiza declaração de conformidade a especificações ou normas, portanto, a aplicação de regras de decisão e avaliação de risco associada não se aplica.
- Documento Eletrônico E 006 - Relatório de Ensaio Rev. 01 - 26/09/2023
- O ensaio de Gosto e Odor pelo perfil sensorial - poderá ter a avaliação de "gosto" liberada nasobservações como "Não observado" devido a riscos à saúde dos analistas (previsto no SMWW, 24º edição, Método 2170),portanto, a intensidade descrita no resultado será determinada na avaliação do "odor".

Almiria Beckhauser
MSc. Engª Química
CRQ - 133.008.60

Chave de Validação: a9e034a2d5b943419fdc2095e75ca8cd

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1036
Mov. 5

Relatório de Ensaio 39344/2026.0

Proposta Técnica: PC3612/2026

Data de Publicação: 04/07/2026 14:15

Identificação Conta	
Cliente: INOVVO CONSULTORIA E SERVICOS AMBIENTAIS SS	**CNPJ/CPF:** 19.202.686/0001-21
Contato: Camila de Carvalho	
Endereço: Av Rio Branco, 404 Torre 2 - Sala 1203 - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-200 - Brasil	**Telefone:** (48) 3031-8742 / 3031-8743

ID: 946245 - Nº da Amostra: 39344-1/2026.0 - PCH Cantu II Barramento (Zona Fótica)	
Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 03/06/2026 09:30	**Data Recebimento:** 04/06/2026 15:13

Resultados Analíticos

Análise	Resultado	CONAMA 357 - Art. 15	LD	LQ	Incerteza - %	Referência	Data Análise
Clorofila a	< 3,00 µg/L	≤ 30 µg/L	1,00	3,00	-	PO 065	04/06/26
Fósforo Total	< 0,01 mg/L	* mg/L	0,0033333	0,010000	0,00010201	Preparação: SMWW, 24ª Edição. Método 3030E / Determinação: EPA Método 6010C: 2007	09/06/26
Nitrato (como N)	0,316 mg/L N	≤ 10 mg/L N	0,0200	0,0600	0,036	EPA – 300.1 - 1999	04/06/26
Nitrogênio Amoniacal	< 0,300 mg/L N	≤ 3.7 mg/L N	0,100	0,300	0,04	SMWW, 24ª Edição, Método 4500NH3 D	08/06/26

Opiniões e Interpretações

As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

Especificações

CONAMA 357 - Art. 15: Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces de Classe 2

Interpretações

O(s) parâmetro(s) **Atende(m)** a Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15

* Fósforo Total: até 0,030 mg/L, em ambientes lênticos; até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico; até 0,10, em ambientes lótico

Nitrogênio Amoniacal: 3,7mg/L N para pH ≤ 7,5; 2,0 mg/L N para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L N para 8,0 < pH ≤ 8,5; 0,5 mg/L N para pH > 8,5

Notas

Legenda:

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater
EPA: Environmental Protection Agency
WHO: Guidelines for Environmental Surveillance of Poliovirus Circulation
ISO: International Organization for Standardization
CETESB: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas
AOAC: Association of Analytical Communities
OECD: Guideline for Testing of Chemicals
LD: Limite de Detecção
LQ: Limite de Quantificação

- O Laboratório Beckhauser & Barros mantém rigorosos registros e controles de qualidade analítica e poderá disponibilizar tais informações sob consulta;
- Os resultados referem-se tão somente às características das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente;
- É expressamente proibida a reprodução parcial deste documento;
- As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório;
- Certidicado de Reconhecimento pelo IMA conforme escopo no site: https://consultas.ima.sc.gov.br/laboratorios
- Coleta realizada pelo Contratante. Os dados fornecidos pelo contrante podem afetar a validade dos resultados de ensaio;
- Regra de decisão: Este relatório apresenta os resultados analíticos obtidos, incluindo, quando aplicável, as incertezas de medição estimadas. O laboratório não realiza declaração de conformidade a especificações ou normas, portanto, a aplicação de regras de decisão e avaliação de risco associada não se aplica.
- Documento Eletrônico E 006 - Relatório de Ensaio Rev. 01 - 26/09/2023
- O ensaio de Gosto e Odor pelo perfil sensorial - poderá ter a avaliação de "gosto" liberada nasobservações como "Não observado" devido a riscos à saúde dos analistas (previsto no SMWW, 24º edição, Método 2170),portanto, a intensidade descrita no resultado será determinada na avaliação do "odor".

Almiria Beckhauser
MSc. Engª Química
CRQ - 133.008.60

Chave de Validação: 6f4c14e644bb46b2ae54b9d1a11c3da5

Rua Pará, 50 - Itoupava Seca, Blumenau - SC, 89030-300
Telefone: (47) 3234-2850
E-mail: comercial1@labb.com.br
CNPJ.: 81.322.141/0001-22

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1037
Mov. 5

Relatório de Ensaio 39343/2026.0

Proposta Técnica: PC3612/2026

Data de Publicação: 04/07/2026 14:15

Identificação Conta	
Cliente: INOVVO CONSULTORIA E SERVICOS AMBIENTAIS SS	**CNPJ/CPF:** 19.202.686/0001-21
Contato: Camila de Carvalho	
Endereço: Av Rio Branco, 404 Torre 2 - Sala 1203 - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-200 - Brasil	**Telefone:** (48) 3031-8742 / 3031-8743

ID: 946246 - Nº da Amostra: 39343-1/2026.0 - PCH Cantu II Barramento (Zona Intermediária)	
Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 03/06/2026 09:30	**Data Recebimento:** 04/06/2026 15:13

Resultados Analíticos

Análise	Resultado	CONAMA 357 - Art. 15	LD	LQ	Incerteza - %	Referência	Data Análise
Clorofila a	< 3,00 µg/L	≤ 30 µg/L	1,00	3,00	-	PO 065	04/06/26
Fósforo Total	< 0,01 mg/L	* mg/L	0,0033333	0,010000	8,6799E-05	Preparação: SMWW, 24ª Edição. Método 3030E / Determinação: EPA Método 6010C: 2007	09/06/26
Nitrato (como N)	2,7 mg/L N	≤ 10 mg/L N	0,0200	0,0600	0,308	EPA – 300.1 - 1999	04/06/26
Nitrogênio Amoniacal	< 0,300 mg/L N	≤ 3.7 mg/L N	0,100	0,300	0,04	SMWW, 24ª Edição, Método 4500NH3 D	08/06/26

Opiniões e Interpretações

As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.

Especificações

CONAMA 357 - Art. 15: Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces de Classe 2

Interpretações

O(s) parâmetro(s) **Atende(m)** a Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15

* Fósforo Total: até 0,030 mg/L, em ambientes lênticos; até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico; até 0,10, em ambientes lótico

Nitrogênio Amoniacal: 3,7mg/L N para pH ≤ 7,5; 2,0 mg/L N para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 mg/L N para 8,0 < pH ≤ 8,5; 0,5 mg/L N para pH > 8,5

Notas

Legenda:

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater
EPA: Environmental Protection Agency
WHO: Guidelines for Environmental Surveillance of Poliovirus Circulation
ISO: International Organization for Standardization
CETESB: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas
AOAC: Association of Analytical Communities
OECD: Guideline for Testing of Chemicals
LD: Limite de Detecção
LQ: Limite de Quantificação

- O Laboratório Beckhauser & Barros mantém rigorosos registros e controles de qualidade analítica e poderá disponibilizar tais informações sob consulta;
- Os resultados referem-se tão somente às características das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente;
- É expressamente proibida a reprodução parcial deste documento;
- As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório;
- Certidicado de Reconhecimento pelo IMA conforme escopo no site: https://consultas.ima.sc.gov.br/laboratorios
- Coleta realizada pelo Contratante. Os dados fornecidos pelo contrante podem afetar a validade dos resultados de ensaio;
- Regra de decisão: Este relatório apresenta os resultados analíticos obtidos, incluindo, quando aplicável, as incertezas de medição estimadas. O laboratório não realiza declaração de conformidade a especificações ou normas, portanto, a aplicação de regras de decisão e avaliação de risco associada não se aplica.
- Documento Eletrônico E 006 - Relatório de Ensaio Rev. 01 - 26/09/2023
- O ensaio de Gosto e Odor pelo perfil sensorial - poderá ter a avaliação de "gosto" liberada nasobservações como "Não observado" devido a riscos à saúde dos analistas (previsto no SMWW, 24º edição, Método 2170),portanto, a intensidade descrita no resultado será determinada na avaliação do "odor".

Almiria Beckhauser
MSc. Engª Química
CRQ - 133.008.60

Chave de Validação: d746efcb50f44c8c829c7c703d22d707

Rua Pará, 50 - Itoupava Seca, Blumenau - SC, 89030-300
Telefone: (47) 3234-2850
E-mail: comercial1@labb.com.br
CNPJ.: 81.322.141/0001-22

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART **CREA-SC**

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

ART OBRA OU SERVIÇO

25 2026 **10454435-0**

Inicial

Equipe - ART Principal

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 1038 Mov. 5

1. Responsável Técnico

LUDIMILA GUIMARAES DE LARA PINTO

Título Profissional: Engenheira Sanitarista e Ambiental

RNP: 2505740003

Registro: 087547-5-SC

Empresa Contratada: INOVVO CONSULT E SERVICOS AMBIENTAIS SS

Registro: 124240-8-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: Cantu Energética S.A

CPF/CNPJ: 04.502.574/0001-19

Endereço: Estrada da Água da Abelha

Nº: km16

Complemento:

Bairro: Zona Rural

Cidade: NOVA CANTU

UF: PR

CEP: 87330-000

Valor: R$ 45.000,00

Ação Institucional:

Contrato:

Celebrado em:

Vinculado à ART:

Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: Cantu Energética S.A

CPF/CNPJ: 04.502.574/0001-19

Endereço: Estrada da Água da Abelha

Nº: km16

Complemento:

Bairro: Zona Rural

Cidade: NOVA CANTU

UF: PR

CEP: 87330-000

Data de Início: 01/02/2026

Previsão de Término: 31/01/2027

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Ambiental

Código:

4. Atividade Técnica

Análise **Hidrologia**	Parecer	Dimensão do Trabalho:	12,00	Mês(es)
Coordenação **Hidrologia**	Do Monitoram. Ambiental	Dimensão do Trabalho:	12,00	Mês(es)
Levantamento **Hidrologia**	Coleta de Dados	Dimensão do Trabalho:	12,00	Mês(es)
Monitoramento **Hidrologia**	Operação	Dimensão do Trabalho:	12,00	Mês(es)

5. Observações

Monitoramento hidrossedimentológico da PCH Cantu Dois e atendimento da Resolução Conjunta n°127/2022 ANA/ANEEL (O&M, consistência, relatórios, coleta e transmissão de dados).

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

ACESA - 41

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 23/04/2026: TAXA DA ART A PAGAR

Valor ART: R$ 285,59 | Data Vencimento: 04/05/2026 | Registrada em:
Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número:

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

FLORIANOPOLIS - SC, 23 de Abril de 2026

LUDIMILA GUIMARAES DE LARA PINTO:90091949149

Assinado de forma digital por LUDIMILA GUIMARAES DE LARA PINTO:90091949149
Dados: 2026.04.29 19:50:20 -03'00'

LUDIMILA GUIMARAES DE LARA PINTO
900.919.491-49

Inserido ao protocolo **26.319.957-0** por: **Gustavo Lira de Melo** em: 28/07/2026 16:22. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **791cb40f8149c11edbc6c595a4375d03**