




ESTADO DO PARANÁ



Folha 1

Órgão Cadastro: CIDADAO		Protocolo:
Em: 18/08/2022 11:19		19.368.976-0
CNPJ Interessado: 04.502.574/0001-19		
Interessado 1: 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>



Assunto: MEIO AMBIENTE
Protocolo: 19.368.976-0
Interessado: CANTU ENERGÉTICA S.A.

Solicitação

Encaminhamento do 10o Relatório de Monitoramento Ambiental da PCH Cantu 2 (2022/1) e Relatórios do Programa de Hidrossedimentos.

Carta CAN2 – 2022/0818-1

Recife, 18 de agosto de 2022

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 nº 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 10º Relatório de Monitoramento Ambiental (2022/1)** e os respectivos relatórios de Hidrossedimentos, em atendimento à Condicionante 2 da Licença de Operação - LO nº 33945/2015.

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

Cordialmente,



João Silvé de Oliveira
Gerente de Meio Ambiente
Brennand Energia



Relatório de Inspeção Ambiental da PCH Cantú 2 Fase de Operação

2022/1

SUMÁRIO

1. Apresentação	3
1.1. Dados do empreendimento	5
1.2. Dados da empresa consultora.....	5
2. Programas Ambientais da PCH Cantú 2.....	6
2.1. Gestão Socioambiental	6
2.2. Programa de Monitoramento das Áreas do Reservatório e Entorno	6
2.3. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.....	7
2.4. Programa de Monitoramento da Flora	7
2.5. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	8
2.6. Programa de Monitoramento do Lençol Freático.....	8
2.7. Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água	9
2.8. Programa de Monitoramento da Ictiofauna	9
2.9. Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.....	10
2.10. Programa de Educação Ambiental	10
2.11. Programa de Comunicação Social e Ambiental.....	11
3. Conclusões.....	12
4. Anexos	13

1. APRESENTAÇÃO

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 2022, em atendimento às condicionantes da **Licença de Operação nº 33945/2019**. Destaca-se, também, que a renovação da referida LO já foi solicitada em setembro de 2018, protocolada sob o FCEI nº 498289. Em abril de 2022 foi emitida pelo Instituto Água e Terra do Paraná (IAP-PR) a Autorização Ambiental nº 57152, que autorizou o manejo de fauna silvestre, incluindo ictiofauna, nas áreas de influência da PCH Cantú 2.

A 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.

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
Alan Rafael dos Santos Favaretto	Monitoramento de Mastofauna Alada	CRBio 127650/RS
Ana Alice John	Relatórios de Qualidade da Água	CREA RS 159327
Anderson da Silva Lucindo	Execução de PGRS, PRAD, Monitoramento de Flora e de Avifauna	CRBio 61877/01
André Luis da Silva	Monitoramento da Mastofauna Terrestre	CRBio 100430/RS
Freitag Laboratórios	Coleta de Água	CRQ/SC 4.653 CRF/SC 10.876
Laura Ines Hahn Hagemann	Monitoramento da Entomofauna	CRBio 08659/07
Lucas Borges de Souza Arruda	Monitoramento da Herpetofauna	CRBio 56792/RS
Marcos Vinicius Daruy	Gerente de Projeto	CRBio 45550-03
Maury Sayão Lobato Abreu	Gestor de Projeto	CRBio 63128-03

1.1. Dados do empreendimento.

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

1.2. Dados da empresa consultora.

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

2. PROGRAMAS AMBIENTAIS DA PCH CANTÚ 2

A seguir estão elencados os programas ambientais desenvolvidos na PCH Cantú 2 em atendimento às condicionantes da LO 33945/2019 e as atividades realizadas no ano de 2021.

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 algum tipo de intervenção para recuperação. O 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 2022 as atividades relacionadas ao Programa de Monitoramento das Áreas do Reservatório e Entorno ocorreram no mês de março. O relatório desenvolvido está disponível no Anexo A. A próxima atividade está prevista para ocorrer em setembro de 2022.

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 quanto à sobrevivência das mudas ao longo do tempo e a concretização da recuperação ambiental esperada.

Atividades Realizadas e Previstas

Em 2022 foram realizadas atividades de monitoramento das áreas de recuperação no mês de março, com uma nova campanha prevista para ocorrer em setembro. O relatório resultante destas atividades é apresentado no Anexo B.

2.4. Programa de Monitoramento da Flora

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

Atividades Realizadas e Previstas

Em 2022 foram realizadas atividades de monitoramento da flora no mês de março. O relatório destas atividades é apresentado no Anexo C. A próxima atividade está prevista para ocorrer em setembro de 2022.

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 atividades relacionadas ao Programa de Gestão de Resíduos Sólidos ocorrem semestralmente na PCH Cantú. No primeiro semestre de 2022 tais atividades ocorreram no mês de março e o relatório resultante destas atividades está disponível no Anexo D. A próxima atividade está prevista para ocorrer em setembro de 2022.

2.6. Programa de Monitoramento do Lençol Freático

O Programa de Monitoramento do Lençol Freático tem sua importância na identificação de eventuais alterações nas características da água, bem como em relacionar a origem potencial de fatores degradantes, de modo a se evitar cenário de consequências negativas que possam comprometer a vida útil do empreendimento, a saúde da população e o meio ambiente. As atividades ocorrem com periodicidade semestral, com coletas em poços artesianos situados na área de influência da PCH Cantú 2. Os dados obtidos são analisados em conjunto aos dados do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água (item 2.7), apresentados em um relatório conjunto.

Atividades Realizadas e Previstas

Durante o primeiro semestre de 2022 foi realizada coleta d'água no mês de abril e o relatório com os resultados das análises está disponível no Anexo E. A próxima coleta d'água está prevista para ocorrer em setembro de 2022.

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 2022 foi realizada coleta d'água no mês de abril e o relatório com os resultados das análises está disponível no Anexo E. A próxima coleta d'água está prevista para ocorrer em setembro de 2022.

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 habitats e áreas de reprodução, identificando a necessidade de manejo de espécies.

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 abril de 2022 o Instituto Água e Terra (IAT) emitiu a Autorização Ambiental nº 57152; as atividades do programa no primeiro semestre foram realizadas em junho. O relatório está disponível no Anexo F. A próxima campanha de monitoramento da ictiofauna nas áreas da PCH Cantú 2 está prevista para ocorrer em novembro.

2.9. Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre

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

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

Atividades Realizadas e Previstas

Em abril de 2022 foi emitida a Autorização Ambiental nº 57152 que autoriza o manejo de fauna silvestre nas áreas de influência da PCH Cantú 2. Em junho de 2022 foi realizada a amostragem contemplando os grupos da fauna propostos. O relatório com os resultados obtidos está disponível no Anexo G e a próxima campanha está prevista para ocorrer em novembro.

2.10. Programa de Educação Ambiental

A educação ambiental atua como uma ferramenta para gerar conhecimento para alunos e educadores sobre a estrutura e operação da PCH Cantú 2. 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

A partir da retomada gradativa das ações presenciais pela minimização do cenário da pandemia de COVID-19, as atividades de educação ambiental puderam ser executadas no primeiro semestre de 2022, as quais foram realizadas no mês de junho, e cujo relatório resultante destas atividades está disponível no Anexo H. São previstas novas ações do programa para o 2º semestre, as quais provavelmente serão desenvolvidas no mês de outubro.

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 2022 as atividades de comunicação social foram então executadas em junho e o relatório resultante destas atividades está disponível no Anexo H. São previstas novas ações do programa para o 2º semestre, as quais provavelmente serão desenvolvidas no mês de outubro.

3. CONCLUSÕES

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

4. ANEXOS

Anexo A – Relatórios do Programa de Monitoramento das Áreas do Reservatório e Entorno.





Relatório do Programa de Monitoramento das Áreas do Reservatório e Entorno

PCH Cantu 2

Fase de Operação

Março de 2022

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 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 2022 pela equipe da ABG Engenharia e Meio Ambiente. Entre os programas previstos no PBA e executados nessa visita técnica 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.

SUMÁRIO

1	Identificação e Documentação	5
1.1	Dados do empreendedor.....	5
1.2	Identificação da empresa consultora.....	5
1.3	Equipe técnica.....	6
2	Caracterização do Empreendimento.....	7
3	Introdução	7
4	Subprograma de Controle dos Processos Erosivos	7
4.1	Justificativa	7
4.2	Objetivos	8
4.2.1	Objetivo Geral.....	8
4.2.2	Objetivos Específicos	8
4.3	Atividades Desenvolvidas.....	9
5	Subprograma de Monitoramento de Estabilidade de Encostas Marginais ao Reservatório... 9	9
5.1	Justificativa	9
5.2	Objetivos	9
5.2.1	Objetivo Geral.....	9
5.2.2	Objetivos Específicos	9
5.3	Atividades Desenvolvidas.....	10
5.4	Constatações em Campo	11
5.4.1	Movimentação de terra em trecho de Leito Carroçável à Margem do Reservatório	12
5.5	Registros Fotográficos	17
5.5.1	Intervenções Indevidas Verificadas na APP.....	22
5.6	Considerações Finais	23
6	Subprograma de Monitoramento da Área de Preservação Permanente e Áreas Adjacentes ao Reservatório	24
6.1	Justificativa	24
6.2	Objetivos	24
6.2.1	Objetivo Geral.....	24
6.2.2	Objetivos Específicos	24
6.3	Atividades Desenvolvidas.....	25
6.3.1	Áreas Amostrais.....	26

6.3.2	Coleta de Dados.....	27
6.3.3	Análise dos Dados.....	28
6.4	Resultados Parciais	29
6.5	Parcelas Amostrais.....	51
6.5.1	Parcela 01MD	51
6.5.2	Parcela 02MD	52
6.5.3	Parcela 03MD	54
6.5.4	Parcela 04ME.....	55
6.5.5	Parcela 5ME.....	57
6.5.6	Parcela 06ME.....	58
6.6	Considerações.....	60
6.7	Registros Fotográficos.....	62
7	Referências Bibliográficas.....	65
8	Anexos.....	68

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

1.1 Dados do empreendedor

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

1.2 Identificação da empresa consultora

Razão social:	<i>ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA</i>
CNPJ:	<i>93.390.243/0001-64</i>
Endereço:	<i>Rua Barros Cassal nº 180 conj. 804, Porto Alegre/RS</i>
Telefone:	<i>(51) 3013-9110</i>
E-mail:	<i>abg@abg-ambiental.com.br</i>
Representante legal:	<i>Alexandre Bugin</i>
E-mail:	<i>alexandre.bugin@abg-ambiental.com.br</i>
Profissional para contato:	<i>Marcos Vinicius Daruy</i>
E-mail:	<i>marcos.daruy@abg-ambiental.com.br</i>
ART:	<i>ARTs apresentadas no <u>Anexo I</u>.</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	Responsabilidade	Registro
Alexandre Bugin	Responsável Técnico	CREA 48.191
Adélcio Müller	Biólogo Auxiliar	CRBio 053018/03
Anderson da Silva Lucindo	Biólogo e Coordenador	CRBio 061877/01
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03
Maury S. L. Abreu	Gestão de Projeto	CRBio 063-128/03

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

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

3 INTRODUÇÃO

Este Programa Ambiental é dividido em três Subprogramas. As atividades desenvolvidas durante o ano de 2022 para cada subprograma serão apresentados nos seguintes itens deste relatório:

4 - Subprograma de Controle dos Processos Erosivos;

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

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

4 SUBPROGRAMA DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS

4.1 Justificativa

A instalação de tais estruturas tem o poder de modificar a paisagem local terrestre e aquática, com riscos de impactos ambientais moderados nos meios bióticos e abióticos que precisam ser remediados. Dois desses impactos no meio abiótico são (1) a formação de processos erosivos e (2) a instabilidade das encostas marginais ao reservatório criado. A variação do 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 hidrelétrica, em função da diminuição da qualidade da água, assoreamento do leito do rio e diminuição da vida útil do reservatório. Em vista do exposto, programas de monitoramento e controle de processos erosivos e de estabilidade de encostas marginais a reservatórios tornaram-se estudos de grande relevância no licenciamento ambiental desse tipo de empreendimento, comumente estando entre os programas ambientais exigidos em Termos de Referência para o licenciamento de hidrelétricas.

4.2 Objetivos

4.2.1 *Objetivo Geral*

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

4.2.2 *Objetivos Específicos*

- Caracterizar os processos erosivos quanto às suas origens, tipologias e graus de risco;
- Identificar *in loco* trechos da margem da PCH que apresentem recentes perdas visíveis de solo por causas naturais ou por ação humana, 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;
- 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

5.1 Justificativa

A variação normal observada do nível de um reservatório entre os anos de estiagem e precipitação 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, e passagem de veículos, entre outras, podem potencializar tais riscos para um reservatório, principalmente em virtude da oscilação da pressão hidráulica, repercutindo numa maior suscetibilidade à deflagração de processos erosivos e movimentos de terra para o interior do reservatório. Neste sentido, faz-se necessário um permanente programa de monitoramento da estabilidade das encostas.

5.2 Objetivos

5.2.1 *Objetivo Geral*

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

5.2.2 *Objetivos Específicos*

- Caracterizar as encostas marginais com instabilidade quanto à sua causa, grau de risco e nível de prioridade;

- Identificar *in loco* trechos da margem da PCH que apresentem recentes perdas visíveis de solo, na forma de deslizamentos de terra, ou mesmo rachaduras no terreno de modo que possam ser alvo de monitoramento posterior;
- Sugerir a implementação de ações mitigadoras e de prevenção em locais propensos à ocorrência de movimentação de terra e instabilidade de encosta;
- Mapear e delimitar geograficamente os locais de instabilidade no reservatório.

5.3 Atividades Desenvolvidas

No primeiro semestre de 2022, foi realizada uma campanha de monitoramento da formação de processos erosivos e estabilidade das encostas do reservatório. Todo o perímetro do reservatório e sua Área de Preservação Permanente – APP foram percorridos, por via terrestre e fluvial, utilizando neste último caso barco náutico motorizado com condutor devidamente habilitado (Inscrição Arrais Amador, CHA nº 405A2010018002).

Foi adotada a metodologia de inspeção visual por dois técnicos com o auxílio de binóculos e máquinas fotográficas (*Nikon P900*). A delimitação geográfica dos trechos com erosão e instabilidade foi realizada em campo com auxílio de GPS de navegação (*Garmin eTrex® 20x*), operando com *Datum SIRGAS 2000*. Para tal, foram coletadas coordenadas planas (UTM), os quais foram acompanhados por descrições caracterizando a magnitude da erosão e da instabilidade.

Tais descrições incluíram dados sobre a natureza do processo erosivo (se devido à intervenção antrópica em talude, se por escoamento fluvial, ou se por escoamento de lençol freático); a tipologia da erosão (laminar, linear em sulcos, voçoroca, deslizamento); a declividade da encosta marginal ao reservatório (suave, moderada ou acentuada); a forma da encosta sob erosão (côncava, convexa ou retilínea); a cobertura predominante do solo (solo exposto, vegetação herbácea, vegetação arbustiva, vegetação arbórea, pastagem); o nível de estabilidade da encosta (instável ou estável); a circulação de animais nas encostas

(bovinos, equinos, etc.); o grau de risco de processo erosivo e de deslizamento da encosta (de 1 a 5, sendo 1 risco mínimo e 5 risco máximo) e o Nível de Prioridade para o monitoramento da erosão e da instabilidade de encosta (de 1 a 3, sendo 1 prioridade máxima e 3 prioridade mínima).

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

Durante este monitoramento de 2022, demos atenção também às áreas perturbadas que já tinham sido citadas em relatórios anteriores (Relatórios Consolidados 2018/19).

5.4 Constatações em Campo

Em relação às áreas identificadas com indícios de processos erosivos apresentados nos Relatórios Consolidados 2018 e 2019), nesta campanha (março/2022) não se observou a evolução de processos erosivos e de instabilidade de encosta nas áreas antes relatadas, sendo que em algumas delas se observam gramíneas e vegetação arbustiva em crescimento.

Durante o período de visita técnica deste semestre, não foram observados o uso das margens como área de lazer por habitantes locais; a prática de desmatamento e queimadas; e nem a ocupação das áreas de encosta por gado (todos estes fatores observados em 2021). Em contrapartida, o fato observado, quando realizado de forma inadequada, pode contribuir para a susceptibilidade do solo a processos erosivos, o que pode levar à movimentação de massa e subsequente deslizamento de encostas marginais ao reservatório em áreas desprovidas de vegetação. Esta ação constatada é apresentada em tópico a seguir.

5.4.1 *Movimentação de terra em trecho de Leito Carroçável à Margem do Reservatório*

Foi constatada *in loco* a ação de movimentação de grande volume de terra por meio de trator em uma estrada rural consolidada na margem esquerda do reservatório, propriedade Agropecuária Guapiara e próxima da faixa de barramento (**Erro! Fonte de referência não encontrada.** e **Erro! Fonte de referência não encontrada.**) (coordenadas UTM: 22J 0351819 mE 7262296 mS). A propriedade, voltada para as atividades de reflorestamento e pecuária, possui 675,2 ha de extensão, com 52,35 ha na forma de APP.

Conforme Almeida *et al.* (2017), a movimentação de terras no entorno de reservatórios é uma condicionante de origem antrópica que interfere na dinâmica de estabilidade de encostas. Isto porque tais ações podem potencializar os processos erosivos que acarretam no assoreamento do reservatório, mediante a retirada da cobertura vegetal, mesmo que herbácea; o uso inadequado do solo e o aumento de áreas de pastagem. Os sedimentos resultantes dessa movimentação têm o potencial de serem carregados pelas chuvas contribuindo para a redução da qualidade da água do reservatório e da disponibilidade hídrica para a geração de energia.



Foto 5-1. Vista geral da propriedade onde ocorreu a abertura de um trecho da estrada à M.E. do reservatório (seta vermelha).



Foto 5-2. Vista aproximada da maquinaria trabalhando na abertura de leito carroçável à M.E. do reservatório.

Quanto às irregularidades e não-conformidades constatadas em 2021, temos o seguinte parecer sobre a vistoria destas mesmas questões realizada no primeiro semestre de 2022:

A) APP como Área de Pesca e de Lazer

Durante o atual período de vistoria ao longo de todo o reservatório, não foram encontradas evidências do uso e ocupação da APP como área de lazer por pescadores e habitantes de propriedade rurais adjacentes ao reservatório. As únicas atividades observadas no reservatório referem-se a poucos pescadores individuais encontrados em seus barcos longe do barramento. Porém estas atividades individuais não têm o potencial de geração de impactos significativos sobre a dinâmica do meio biótico e abiótico, sendo um fator irrelevante a ser considerado. Não foi detectada nenhuma causa aparente para a não utilização da área como área de lazer por moradores locais como nas campanhas anteriores, havendo a possibilidade, entretanto, de estas atividades estarem ocorrendo durante outros períodos do ano, como aos fins de semana e feriados.

B) Desmatamentos Ilegais e Queimadas

Durante o ano de 2021 foram constatadas práticas de desmatamento ilegal e de queimadas de trechos da APP realizados por proprietários de terra vizinhos à PCH, duas importantes não-conformidades desencadeadoras de instabilidade de encostas e de processos erosivos. Durante esta nova campanha de monitoramento, não foram encontradas evidências de novos desmatamentos e queimadas em nenhuma das margens do reservatório.

Quanto aos trechos vistoriados em 2021, onde foram praticadas essas ações de perturbação antrópica, especialmente na propriedade João Maurício Virmond (área de 1151 ha e com 255 ha de APP situada à margem esquerda do reservatório), não se observou na atual campanha nenhum processo de regeneração natural nas áreas onde foram desmatadas. Nestes espaços agora desprovidos de vegetação arbórea, o que se observa são



porções de solo com vegetação rasteira ressecada, sendo esse ressecamento apenas nas porções onde poderiam ocorrer regeneração natural, não havendo tal ressecamento nas manchas de capim-braquiária em volta (Foto 5-25 e Foto 5-26). Tal padrão de ressecamento seletivo da vegetação rasteira denota uma possível utilização de agrotóxicos para eliminação do componente herbáceo-arbustivo regenerante, a fim de favorecer a invasão pelo capim exótico e transformar a área desmatada em pastagem. Diante desta suspeita, faz-se necessário um acompanhamento do processo de regeneração destas áreas desmatadas para confirmação de tal suspeita.

Diversos autores já ressaltaram a importância da vegetação na proteção do solo e das encostas, e que o desmatamento e queimadas pode promover o surgimento de áreas de risco de erosão e de escorregamentos de terra. Tabalipa e Fiori (2008) demonstraram a influência da vegetação na estabilidade de taludes na bacia do Rio Ligeiro, localizada no município de Pato Branco, Sudoeste do Paraná, aproximadamente a 172 km da presente área de monitoramento. Eles concluíram que a presença da vegetação é um fator positivo para o aumento do índice de segurança das vertentes do Rio Ligeiro, não havendo região instável onde existe vegetação. Tal conclusão poderia ser estendida para outras regiões hidrográficas do Paraná, inclusive para a Bacia do Rio Cantú.

C) Ocupação e uso da APP do Reservatório por Gado

Durante o período de visita técnica da presente campanha, foram observados relativamente poucos animais pastoreando em ambas as margens do reservatório, e mesmo na margem esquerda, sabidamente desprovida de cercamento e onde foi constatado um grande número de indivíduos no ano anterior. Práticas de manejo de criação dos animais, realocando-os para outras áreas das propriedades vizinhas pode explicar a aparente ausência de gado às margens da represa. Outro fato constatado em campo que reforça tal hipótese é o nítido crescimento e adensamento de gramíneas (capim-braquiária) nas propriedades vizinhas talude acima, esteja este cercado ou não (Foto 5-27, Foto 5-28,

Foto 5-29 e Foto 5-30). Tal prática de manejo, entretanto, não dispensa a necessidade de instalação e manutenção das cercas que limitam as áreas lindeiras de APP do reservatório, pois tal cercamento garante a ocorrência de regeneração natural na vegetação nativa, a qual por sua vez promove maior estabilidade de solo nas encostas da PCH. Isto porque o crescimento e adensamento de vegetação gramínea em solos antes expostos e desprovidos de cobertura vegetal reduz significativamente a perda de solo por desmoronamento. Com o cercamento, o gado é impedido de acessar a APP, possibilitando o crescimento vegetativo e o desenvolvimento do sistema radicular da vegetação que recobre as encostas marginais ao reservatório. Como consequência, tem-se uma maior estabilização do solo local e maior vida útil do empreendimento.

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

D) Erosões detectadas em anos anteriores e o Processo de Regeneração Natural

Dois processos erosivos em curso na margem esquerda do reservatório vêm sendo acompanhados durante as últimas campanhas de monitoramento: uma erosão em recuperação na alça final do represamento, defronte ao Rio Azul, e uma erosão linear em sulco na área intermediária do reservatório.

O primeiro processo erosivo foi relatado pela primeira vez em relatórios anteriores de 2018. Trata-se de um talude com declividade moderada (~45°) parcialmente desprovido de vegetação de aproximadamente 56 m² e que passou por desmoronamento (coordenadas UTM 22J 0354425 mE 7264097 mS) (Foto 5-13, Foto 5-14, Foto 5-15 e Foto 5-16). A área situa-se defronte do Rio Azul (Foto 5-11 e Foto 5-12), afluente do Rio Cantú, e encontra-se na antiga propriedade da família Fritz. Ela já foi relatada como sendo uma área



de alta instabilidade. Atualmente apresenta cobertura por vegetação arbórea em estágio inicial, crescendo em solo pedregoso que recobrem as margens desse trecho do reservatório, sendo notado um adensamento do estrato vegetacional recente (Foto 5-15 e Foto 5-16). O local aparentemente apresenta baixo risco (grau de risco = 2), porém recomenda-se a continuidade do monitoramento para confirmação da estabilidade de solo alcançada (nível de prioridade para monitoramento = 2).

O segundo processo erosivo que vem sendo acompanhado desde 2021 refere-se a uma rachadura no solo formada por escoamento pluvial em um trecho de APP desprovido de vegetação arbórea com dimensões de aproximadamente 20 metros de comprimento por 5 metros de largura (coordenadas UTM 22J 354893 mE 7263093 mS) (Foto 5-21, Foto 5-22, Foto 5-23 e Foto 5-24). Durante o presente monitoramento, notou-se um maior adensamento da cobertura de gramíneas sobre esta erosão, o que vem contribuindo para o ganho de estabilidade e contenção da perda de solo, em um terreno com declividade suave. Grau de risco 2 (baixo) e Nível de prioridade 2 (moderado), o que exige um acompanhamento periódico das condições e evolução do processo erosivo e de sua recuperação natural.

5.5 Registros Fotográficos



Foto 5-3. Vista aérea do Barramento da PCH Cantú 2, Rio Cantú, Paraná.



Foto 5-4. Vista panorâmica das margens direita (MD) e esquerda (ME) de um dos trechos do Rio Cantú, Paraná.



Foto 5-5. Vista frontal da propriedade Roberto Tonet, à M.D. do reservatório.



Foto 5-6. Vista frontal da propriedade Sebastião Galvão, à M.D. do reservatório.



Foto 5-7. Vista frontal da propriedade Jamil Rocier na M.D., evidenciando o aceiro cercado de dessedentação para o gado.



Foto 5-8. Vista frontal da propriedade Carmo Fidelis, à M.D. do reservatório.

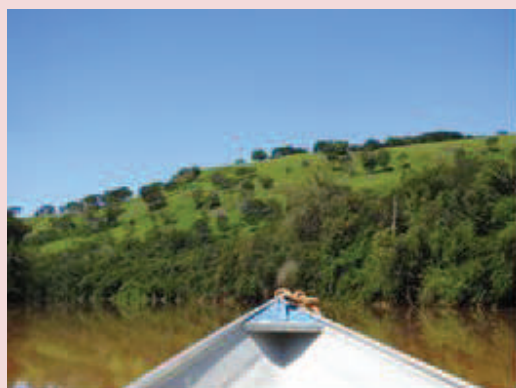


Foto 5-9. Vista frontal da propriedade Fernando Mariot, à M.D. do reservatório.



Foto 5-10. Vista frontal da propriedade Guilherme Fitz na M.E. do reservatório.



Foto 5-11. Vista aérea do final do reservatório, no encontro do Rio Azul com o Rio Cantú.



Foto 5-12. Foz do Rio Azul com o Rio Cantú na M.D. do reservatório.



Foto 5-13. Vista frontal de antigo deslizamento de talude na M.E. do reservatório, confrontante ao Rio Azul.



Foto 5-14. Vista ampliada do talude que desmoronou e que se encontra em recuperação natural.

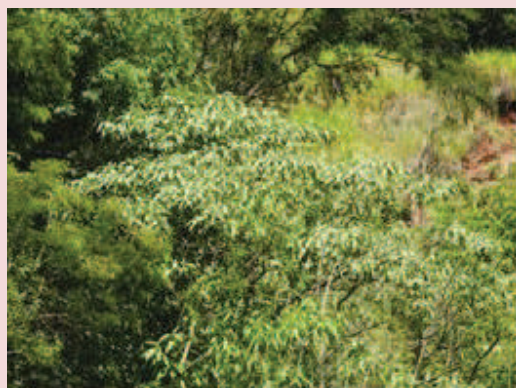


Foto 5-15. Vista destacada das espécies vegetais presentes na área de regeneração natural no antigo desmoronamento.



Foto 5-16. Vista do restolho de troncos e galhos na área de assoreamento do antigo desmoronamento na M.E. do reservatório.



Foto 5-17. Vista frontal da propriedade Jamil Rocier, à margem direita do reservatório.

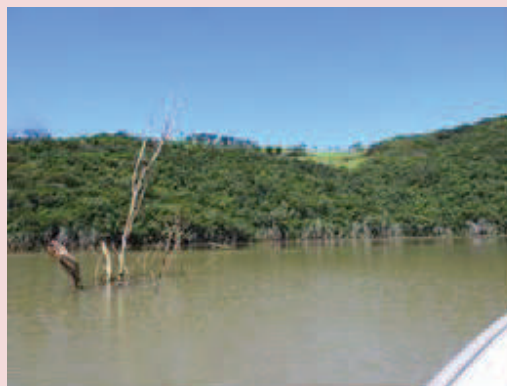


Foto 5-18. Vista frontal da vegetação presente da APP da propriedade João Maurício Virmond, à M.E. do reservatório.



Foto 5-19. Vista parcial de uma antiga via carroçável construída na M.E. do reservatório, da propriedade João Maurício Virmond.



Foto 5-20. Vista geral de uma APP na M.E. do reservatório, na propriedade João Maurício Virmond.



Foto 5-21. Vista parcial da erosão próxima da via carroçável construída na margem esquerda do reservatório, na propriedade J.M. Virmond.



Foto 5-22. Vista parcial da erosão do tipo sulco evidenciando as dimensões desse processo.



Foto 5-23. Vista parcial da erosão do tipo sulco evidenciando as dimensões desse processo.



Foto 5-24. Vista parcial da erosão do tipo sulco evidenciando as dimensões desse processo.



Foto 5-25. Vista frontal da área desmatada na M.E. do reservatório.



Foto 5-26. Vista atual da área desmatada e queimada na propriedade J.M. Virmond em 2021, ME do reservatório. Nota-se a área seca e com ausência de regeneração natural.



Foto 5-27. Vista geral da M.D. do reservatório, indicando a cobertura uniforme de gramíneas de ambos os lados da cerca (setas).



Foto 5-28. Vista da cobertura do solo por gramíneas (capim-braquiária) dentro e fora do cercamento.



Foto 5-29. Vista da cobertura do solo por gramíneas (capim-braquiária) dentro e fora do cercamento.



Foto 5-30. Vista da cobertura do solo por gramíneas (capim-braquiária) dentro e fora do cercamento.

5.5.1 *Intervenções Indevidas Verificadas na APP*

Quando uma intervenção é identificada, a Cantu Energética elabora notificação interna que é entregue diretamente ao proprietário identificado como causador ou facilitador da irregularidade. Em tal documento consta(m) a(s) irregularidade(s) identificada(s) por meio de registro fotográfico, coordenadas geográficas, data de vistoria e número da 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 Cantu Energética S.A, por meio dos seus programas socioambientais, informa aos proprietários que para os casos de não correção ou novas constatações de recorrência das irregularidades, a empresa poderá adotar as medidas administrativas e judiciais cabíveis, dentre elas, denúncia perante o Instituto Ambiental do Paraná – IAP, ingresso de ação judicial para coibir a turbação/esbulho no imóvel em comento e para reparação dos danos causados à Cantu Energética S.A.

Durante o primeiro semestre de 2022, a Cantu Energética esteve em tratativa com um dos proprietários (Família Fitz) solicitando o desmanche de irregularidades existentes na APP, as quais inclusive tratam-se de situações reincidentes.

5.6 Considerações Finais

A maioria das formações de processos erosivos e de instabilidade de terreno constatada em campo durante o primeiro semestre de 2022 é oriunda de antigas intervenções antrópicas, devido aos usos direto ou indireto do solo já constatados em 2021. Apenas um fator desencadeador de não-conformidade ambiental foi observado em curso durante vistoria neste primeiro semestre de 2022: a movimentação mecanizada de terra em um trecho de leito carroçável à margem do reservatório.

Apesar da ocorrência de algumas não conformidades ambientais observadas em alguns trechos da APP da PCH Cantú 2, especialmente na Margem Esquerda do Reservatório, a área como um todo tem sido protegida contra as ações desencadeadoras de instabilidade de encostas e formação de processos erosivos de natureza antrópica. Uma das medidas eficazes tomadas com vistas à eliminação de fatores de degradação foi o cercamento da APP do reservatório, o que possibilitou a regeneração natural da vegetação e tem evitado a entrada e pisoteio da APP pelo gado. É de grande importância que tal medida também seja realizada na margem esquerda da PCH, a fim de garantir o potencial hídrico e as funções ecológicas do Rio Cantú dentro dos limites do reservatório.

A Cantu Energética S.A. reafirma seu compromisso em realizar inspeções periódicas e notificar irregularidades promovidas por terceiros nas áreas sobre sua posse, com destaque principal para a faixa de APP, dentro do cronograma executivo dos seus Programas e Campanhas de Monitoramento Ambiental, atividades essas indispensáveis para a manutenção e conservação do meio ambiente.

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

6.1 Justificativa

Por meio da manutenção e recuperação de APPs, é possível conciliar a construção e operação de empreendimentos com a conservação da fauna e flora locais e 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 (1) a eliminação de fatores de perturbação, o que possibilita a regeneração natural da área, e (2) 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 na PCH Cantú 2.

6.2 Objetivos

6.2.1 Objetivo Geral

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

6.2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a dinâmica da sucessão ecológica das parcelas de regeneração natural na APP;

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

6.3 Atividades Desenvolvidas

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

Foram realizadas pela ABG Engenharia e Meio Ambiente em 2021 duas campanhas do Subprograma de Monitoramento da APP e Áreas Adjacentes ao Reservatório, em continuidade ao Programa iniciado em 2015 por outra empresa. Dando sequência às campanhas de monitoramento dos anos anteriores, apresentamos aqui os dados obtidos durante a primeira campanha de 2022.

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 Garmin eTrex 20x (Datum SIRGAS 2000).

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

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

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

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

Parcela 05 ME João M. Virmond (Burro Branco) (UTM 22J 354867 7262960) – Esta parcela está situada em área antes ocupada por pastejo de animais. Em uma área de

aproximadamente 5.000 m², foram plantadas cerca de 550 mudas de essências arbóreas nativas. Assim, a Parcela 05 ME representa uma parcela de Plantio de Mudas.

Parcela 06 ME Agropecuária Guapiara (UTM 22J 352102 7262267) – Esta parcela está situada em área antes ocupada por pastejo de animais. Como a parcela 03, esta área não recebeu o plantio de mudas nativas, somente foi cercada, e a regeneração natural está sendo monitorada no local. Assim, a Parcela 06 ME representa uma parcela de Regeneração Natural.

6.3.2 Coleta de Dados

A campanha do primeiro semestre de 2022 foi realizada entre os dias 17 e 30 de março (período seco), onde foram realizadas vistorias técnicas seguindo as avaliações dos objetivos específicos propostos.

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

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

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

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

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

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

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

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 os meses de amostragem. Entenda-se aqui crescimento como sendo o aumento de uma planta individual ou de comunidades vegetais. Após a realização das duas campanhas previstas para o ano, as parcelas também serão 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). Estes dados serão comparados aos valores relativos de anos anteriores



no relatório consolidado com base em análise de grupos funcionais (espécies pioneiras, secundárias e climáticas). 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.

6.4 Resultados Parciais

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

Quadro 6-1. Medidas dendrométricas de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 1MD da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2022 (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; Rebrotar – 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; Rebrotar; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 01 MD (Propriedade Fernando Mariot) –Coordenadas Geográficas 24°42'22,8"S 52°25'26,8"O					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2022		Grupo Funcional
				D.A.B. (cm)	Altura (m)	
10359--6438	Painera-rosa Rebrotar	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	3,95	0,48	SI-ST
1835--6403	Aroeira-pimenteira Ramifica	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	12,98 + 18,5	5,8	P
A1837--6219	Aroeira-salsa Ramifica	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	13,8	6	P
A0966--6997	Aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	7,9	6,5	P
10304--6932	Corticeira Rebrotar	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Fabaceae	3,6	0,73	SI-C

Quadro 6-2. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 1MD da PCH Cantú 2 entre os anos de 2017 e 2022 (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; Rebrotas – espécime rebrotando após descompamento 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; Rebrotas; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	PARCELA APP 5 X 5 M : 01 MD (Propriedade Fernando Mariot) –Coordenadas Geográficas 24°42'22,8"S 52°25'26,8"O																
				Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	
				Diâmetro – D.A.B. (cm)								Altura (m)								
10359--6438	Painera-rosa Rebrotas	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	3,58	3,88	4,04	4,52	4,32	3,60	1,55	3,95	0,96	1,00	1,67	1,7	1,3	1,4	1,15	0,48	
1835--6403	Aroeira-vermelha Ramifica	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	8,55	8,44	9,05	12,58	19,8 9	10,4 + 13,5	4,3+ 8,2+ 9+ 10,4	12,98 + 18,5	3,00	3,20	3,50	4,0	4,50	5,5	6,0	5,8	
A1837--6219	Aroeira-salsa Ramifica	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	8,48	13,3	14,4 9	19,97	12,7 3	12,4 5	7,8+ 10,2	13,8	4,00	4,00	4,50	5,5	5,50	5,9	6,5	6	
A0966--6997	Aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	5,84	5,7	6,14	7,96	8,02	7,55	6,7	7,9	4,50	4,50	4,80	5,5	5,50	1,6	4,0	6,5	
10304--6932	Corticeira Rebrotas	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Fabaceae	0,73	1,90	2,19	3,02	†	2,70	0,73	3,6	0,80	1,26	1,33	2,0	†	2,2	0,80	0,73	

Quadro 6-3. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 1MD da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2022 (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; Rebrotas – 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; Rebrotas; Mortas). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 01 MD (Propriedade Fernando Mariot) –Coordenadas Geográficas 24°42'22,8"S 52°25'26,8"O									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
10359--6438	Painera-rosa Rebrotas	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	1,55	4,52	3,68	0,48	1,7	1,21	SI-ST
1835--6403	Aroeira-vermelha Ramifica	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	7,97	19,89	11,77	3	6	4,43	P
A1837--6219	Aroeira-salsa Ramifica	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	8,48	19,97	13,02	4	6,5	5,23	P
A0966--6997	Aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	5,7	8,02	6,97	1,6	6,5	4,61	P
10304--6932	Corticeira Rebrotas	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Fabaceae		3,6	1,85		2,2	1,14	SI-C

Quadro 6-4. Medidas dendrométricas de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 2MD da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2022 (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; Rebrotar – 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; Rebrotar; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 02 MD (Propriedade Juarez Borgio) – Coordenadas Geográficas 24°42'26,8"S 52°26'20,7"O					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2022		Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)	Altura (m)	
10893-- A0991	Fumo-bravo	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	Solanaceae	27,30	7,0	P
10897-- 6754	Piriquiteira Rebrotar	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	10,38	3,5	P
10894-- 6435	Aroeira- pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	22,65	6,5	P
A0688	Timburi	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fabaceae	18,8	4,8	P-SI-ST-C
6452	Arranha-gato	<i>Acacia plumosa</i> Lowe	Fabaceae	17,50	5,8	P

Quadro 6-5. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 2MD da PCH Cantú 2 entre os anos de 2017 e 2022 (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; Rebrotar – 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; Rebrotar; Morta**). † árvore morta.

Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	PARCELA APP 5 X 5 M : 02 MD (Propriedade Juarez Borgio) – Coordenadas Geográficas 24°42'26,8"S 52°26'20,7"O																
				Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	
				Diâmetro – D.A.B. (cm)								Altura (m)								
10893--A0991	Fumo-bravo	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	Solanaceae	15,89	20,06	20,38	21,21	21,33	27,0	20,0	27,3	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,5	7,5	
10897--6754	Piriquiteira Rebrotar	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	2,19	2,19	2,10	6,35	†	8,8	3,13	10,38	3,5	3,0	3,0	3,5	†	7	7,0	3,5	
10894--6435	Aroeira-vermelha	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	2,22	5,41	6,68	12,50	12,73	15,0	15,3	22,6	3,8	4,5	4,8	4,8	5,0	6,5	7,0	6,5	
A0688	Timburi	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fabaceae	10,83	11,62	14,90	17,20	17,22	18,0	15,2	18,8	4,5	4,5	5,0	5,5	5,5	4,5	4,5	4,8	
6452	Arranha-gato	<i>Acacia plumosa</i> Lowe	Fabaceae	3,11	4,45	4,61	5,72	5,80	16,0	16,4	17,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	5,8	6,0	6,0	

Quadro 6-6. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 2MD da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2022 (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; Rebrotas – 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; Rebrotas; Mortas). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 02 MD (Propriedade Juarez Borgio) – Coordenadas Geográficas 24°42'26,8"S 52°26'20,7"O									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
10893-- A0991	Fumo-bravo	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	Solanaceae	15,89	27,3	21,64	6	7,5	6,75	P
10897-- 6754	Piriquiteira Rebrotas	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	2,10	10,38	4,39	3	7	3,81	P
10894-- 6435	Aroeira-vermelha	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	2,22	22,6	11,55	3,8	7	5,36	P
A0688	Timburi	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fabaceae	10,83	18,8	15,47	4,5	5,5	4,85	P-SI-ST-C
6452	Arranha-gato	<i>Acacia plumosa</i> Lowe	Fabaceae	3,11	17,5	9,19	3,5	6	4,41	P

Quadro 6-7. Medidas dendrométricas de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 3MD da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2022 (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; Rebrotar – 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; Rebrotar; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 03 MD (Propriedade Ivo Demarco)					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2022		Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)	Altura (m)	
A1407-- 6990	Timbó NE	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	SI-ST
A1406-- A2373-- 6888	Leiteiro NE	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	P
103364-- A1443--6	Timbó NE	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	SI-ST
10336-- A1463-- A2357--	Timbó NE	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	SI-ST
A1471-- A2334-- A1655	Timbó Morta	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	†	†	SI-ST
A2357	Espécie não informada NE	-	-	NE	NE	

Quadro 6-8. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 3MD da PCH Cantú 2 entre os anos de 2017 e 2022 (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; Rebrotar – 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; Rebrotar; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	PARCELA APP 5 X 5 M : 03 MD (Propriedade Ivo Demarco)																
				Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	
				Diâmetro – D.A.B. (cm)								Altura (m)								
A1407--6990	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	0,80	2,38	2,38	3,60	3,97	NE	NE	NE	1,35	1,7	1,8	1,8	1,8	NE	NE	NE	
A1406--A2373--6888	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	1,66	1,78	1,87	3,34	3,69	NE	NE	NE	1,5	1,7	1,5	1,7	1,75	NE	NE	NE	
103364--A1443--6	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	2,35	1,56	2,07	2,99	3,66	NE	NE	NE	1,65	1,65	1,0	1,5	1,5	NE	NE	NE	
10336--A1463--A2357--	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	0,80	1,97	2,38	4,65	4,93	NE	NE	NE	1,0	1,9	1,9	2,3	3,0	NE	NE	NE	
A1471--A2334--A1655	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	2,12	2,57	3,72	5,41	5,54	NE	1,55	†	1,86	2,3	2,5	2,6	2,8	NE	0,25	†	
A2357	Espécie não informada	-	-	-	-	-	2,07	2,32	NE	NE	NE	-	-	-	1,0	1,0	NE	NE	NE	

Quadro 6-9. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 3MD da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2022 (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; Rebrotar – 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; Rebrotar; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 03 MD (Propriedade Ivo Demarco)									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
A1407-6990	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	0,8	3,97	1,64	1,35	1,8	1,05	SI-ST
A1406-A2373-6888	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	1,66	3,69	1,54	1,5	1,75	1,02	P
103364-A1443-6	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	1,56	3,66	1,57	1,0	1,65	0,91	SI-ST
10336-A1463-A2357-	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	0,80	4,93	1,84	1,0	3	1,26	SI-ST
A1471-A2334-A1655	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	2,12	5,54	2,61	0,25	2,8	1,54	SI-ST
A2357	Espécie não informada	-	-	2,07	2,32	0,54	1,0	1,0	0,25	

Quadro 6-10. Medidas dendrométricas de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 4ME da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2022 (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; Rebrotar – 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**; **Rebrotar**; **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 2022		Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)	Altura (m)	
A0969	Timburi NE	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fabaceae	NE	NE	P-SI-ST-C
820	Sapuva NE	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	SI-ST-C
A2390 (A1037)	Timburi NE	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fabaceae	NE	NE	P-SI-ST-C
A1034	Sapuva NE	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	SI-ST-C
A1662	Arranha-gato NE	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Fabaceae	NE	NE	P

Quadro 6-11. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 4ME da PCH Cantú 2 entre os anos de 2017 e 2022 (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; Rebrotar – 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; Rebrotar; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	PARCELA APP 5 X 5 M : 04 ME (Propriedade João M. Virmond)																
				Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	
				Diâmetro – D.A.B. (cm)								Altura (m)								
A0969	Timburi NE	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fabaceae	4,56	5,13	5,17	5,21	NE	NE	NE	NE	2,20	2,30	2,40	2,50	NE	NE	NE	NE	
820	Sapuva NE	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	2,30	2,40	2,50	2,70	NE	NE	NE	NE	0,65	1,00	1,20	1,40	NE	NE	NE	NE	
A2390 (A1037)	Timburi NE	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fabaceae	4,91	2,98	NE		NE	NE	NE	NE	2,0	2,2	NE		NE	NE	NE	NE	
A1034	Sapuva NE	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	2,39	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1,2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
A1662	Arranha-gato NE	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	

Quadro 6-12. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 4ME da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2022 (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; Rebrotar – 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; Rebrotar; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 04 ME (Propriedade João M. Virmond)									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
A0969	Timburi NE	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fabaceae	4,56	5,21	5,01	2,2	2,5	2,35	P-SI-ST-C
820	Sapuva NE	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	2,3	2,7	2,47	0,65	1,4	1,06	SI-ST-C
A2390 (A1037)	Timburi NE	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fabaceae	2,98	4,91	1,97	2,0	2,2	1,05	P-SI-ST-C
A1034	Sapuva NE	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	2,39	2,39		1,2	1,2		SI-ST-C
A1662	Arranha-gato NE	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Fabaceae							P

Quadro 6-13. Medidas dendrométricas de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 5ME da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2022 (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; Rebrotas – 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; Rebrotas; 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 2022		Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)	Altura (m)	
A2391	Cafezeiro-do-mato NE	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	NE	NE	P-SI-ST-C
A2392	Cafezeiro-do-mato NE	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	NE	NE	P-SI-ST-C
Sem Placa	Timbó NE	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	SI-ST
A0968	Timbó NE	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	SI-ST

Quadro 6-14. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 5ME da PCH Cantú 2 entre os anos de 2017 e 2022 (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; Rebrotar – 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; Rebrotar; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	PARCELA APP 5 X 5 M : 05 ME (Propriedade João M. Virmond)																	
				Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Abr. 2022	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Abr. 2022		
				Diâmetro – D.A.B. (cm)									Altura (m)								
A2391	Cafezeiro-do-mato NE	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	4,7	NE	NE		NE	NE	NE	NE	2,0	NE	NE		NE	NE	NE	NE		
A2392	Cafezeiro-do-mato NE	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	10,0	11,2	11,9	12,2	NE	NE	NE	NE	2,0	2,11	2,16	2,35	NE	NE	NE	NE		
Sem Placa	Timbó NE	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	1,18	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,81	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
A0968	Timbó NE	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	0,7	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,62	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		

Quadro 6-15. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 5ME da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2022 (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; Rebrotas – 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; Rebrotas; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 05 ME (Propriedade João M. Virmond)									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
A2391	Cafezeiro-do-mato NE	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	4,7	4,7		2,0	2,0		P-SI-ST-C
A2392	Cafezeiro-do-mato NE	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	10	12,2	11,32	2,0	2,35	2,15	P-SI-ST-C
Sem Placa	Timbó NE	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	1,18	1,18		0,81	0,81		SI-ST
A0968	Timbó NE	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	0,7	0,7		0,62	0,62		SI-ST

Quadro 6-16. Medidas dendrométricas de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 6ME da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2022 (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; Rebrotar – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (**NE**; **Rebrota**; **Morta**). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas Geográficas 24°44'49,5"S 52°27'44,4"O					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2021		Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)	Altura (m)	
A2363-- A2363-- A1051	Espinha-santa	<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	Celastraceae	6,67	4,1	SI-ST
10856-- A2370-- A1060	Cigarreira	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	8,86	5,2	P-SI
58 A1458- A1085	Timbó Rebrota	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	3,05	0,98	P-SI-ST-C
10335-- A2371-- A0963-- A1074 *	angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	8,68	4,8	P-SI-ST
10858 *	angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	8,2	4,7	P-SI-ST
A1478-- A1078	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	6,87	4,9	P-SI
A2337-- A1083	Embaúba (Morta)	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	†	†	P
A2365-- A2369-- A1084	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	0,95	1,53	SI-ST-C
A1429--	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.)	Fabaceae	0,60	1,30	SI-ST-C

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas Geográficas 24°44'49,5"S 52°27'44,4"O					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2021		Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)	Altura (m)	
A1076		Vogel				
10822-- A1082	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	1,9	4,1	SI-ST-C
10372	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	2,07	3,0	SI-ST-C
10827-- A0692	Sete-capote	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	Myrtaceae	5,75	4,6	SI-ST
10821-- A1044	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	2,5	0,76	SI-ST
A1483--	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	5,48	5,2	P
A2369-- A23675-- A1645	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	1,11	0,73	SI-ST-C
A1494-- A0614	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	5,4	5,0	SI-ST-C

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

Quadro 6-17. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 6ME da PCH Cantú 2 entre os anos de 2017 e 2022 (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; Rebrotar – 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; Rebrotar; Morta**). † árvore morta.

Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	PARCELA APP 5 X 5 M : 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas Geográficas 24°44'49,5"S 52°27'44,4"O																
				Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	
				Diâmetro – D.A.B. (cm)								Altura (m)								
A2363-- A2363-- A1051	Espinheira-santa	<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	Celastraceae	3,85	4,61	3,98	4,17	4,42	6,62	4,60	6,67	3,5	3,8	3,5	3,5	4,0	3,9	4,5	4,1	
10856-- A2370-- A1060	Cigarreira	<i>Muellera campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & Azevedo	Fabaceae	3,66	4,17	4,14	4,81	5,25	8,28	5,60	8,86	4,0	4,1	3,5	4,0	4,0	5,5	6,0	5,2	
58 A1458- A1085	Timbó Rebrotar	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	0,98	2,32	3,18	†	†	3,12	0,75	3,05	1,6	2,0	1,0	†	†	1,0	1,15	0,98	
10335- A2371- A0963- A1074 *	angico-vermelho Ramifica	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	3,79	4,29	9,20	5,54	5,63	1,59 +9,2 3	1,0+ 6,5	8,68	3,5	3,6	4,0	4,5	4,5	6,0	6,5	4,8	
10858 *	angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae					5,41	9,23	5,6	8,2					5	6	6,5	4,7	
A1478-- A1078	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	3,02	3,94	4,14	4,59	4,64	8,85	4,8	6,87	3,5	3,5	4,5	4,0	4,0	5,8	6,0	4,9	
A2337-- A1083	Embaúba Morta	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	2,94	†	†	†	†	†	†	†	0,8	†	†	†	†	†	†	†	

Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	PARCELA APP 5 X 5 M : 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas Geográficas 24°44'49,5"S 52°27'44,4"O															
				Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022
				Diâmetro – D.A.B. (cm)								Altura (m)							
A2365-- A2369-- A1084	Sapuva Cortada	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	2,55	2,38	2,54	3,03	3,03	0,95	0,87	0,95	1,5	1,7	2,0	3,0	1,3	1,5	0,68	1,53
A1429-- A1076	Sapuva Cortada	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	3,53	2,30	2,54	3,18	3,34	0,95	0,50	0,60	2,3	2,7	2,70	3,0	3,0	3,0	1,12	1,30
10822-- A1082	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	1,57	2,73	4,45	4,97	2,30	2,32	1,80	1,9	2,45	2,5	2,5	2,5	3,0	3,4	4,0	4,1
10372	Sapuva ramif. 10822	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	-	-	-	-	2,55	2,29	2,0	2,07	-	-	-	-	3,2	3,6	4,0	3,0
10827-- A0692	Sete-capote	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	Myrtaceae	6,2	6,75	7,96	4,62	4,47	5,57	5,62	5,75	2,50	2,50	2,50	3,0	3,5	4,7	4,5	4,6
10821-- A1044	Sapuvão Rebrota	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	1,44	1,30	1,00	1,31	2,07	1,78	1,06	2,5	0,7	1,0	1,2	1,3	1,3	1,3	0,63	0,76
A1483--	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	3,57	3,69	4,14	4,68	4,77	6,11	4,90	5,48	2,6	3,0	3,5	4,0	4,0	5,5	6,2	5,2
A2369- A23675 A1645	Sapuva Cortada	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	2,3	2,92	0	3,03	NE	2,83	0,36 +0,5 6	1,11	2,0	2,5	0	1,0	NE	1,0	1,20	0,73
A1494-- A0614	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	2,7	3,34	3,82	3,98	3,98	5,95	4,70	5,4	3,2	3,5	3,5	3,5	3,5	2,77	5,0	5,0

Quadro 6-18. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela de Monitoramento da APP 6ME da PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2022 (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; Rebrotada – 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; Rebrotada; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas Geográficas 24°44'49,5"S 52°27'44,4"O									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
A2363-- A2363-- A1051	Espinheira-santa	<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	Celastraceae	3,85	6,67	4,86	3,5	4,5	3,85	SI-ST
10856-- A2370-- A1060	Cigarreira	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & Azevedo	Fabaceae	3,66	8,86	5,59	3,5	6	4,53	P-SI
58 A1458- A1085	Timbó Rebrotada	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	0,75	3,18	2,23	0,98	2	1,28	P-SI-ST-C
10335- A2371- A0963- A1074 *	angico-vermelho Ramifica	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	3,75	9,2	5,78	3,5	6,5	4,67	P-SI-ST
10858 *	angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	5,41	9,23	7,11	4,7	6,5	5,55	P-SI-ST
A1478-- A1078	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	3,02	8,85	5,10	3,5	6	4,52	P-SI
A2337-- A1083	Embaúba Morta	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	2,94	2,94		0,8	0,8		P
A2365-- A2369-- A1084	Sapuva Cortada	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	0,87	3,03	2,03	0,68	3	1,65	SI-ST-C

Árvore Nº	PARCELA APP 5 X 5 M : 06 ME (Agropecuária Guapiara) - Coordenadas Geográficas 24°44'49,5"S 52°27'44,4"O									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
A1429-- A1076	Sapuva Cortada	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	0,5	3,53	2,11	1,12	3	2,39	SI-ST-C
10822-- A1082	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	1,57	4,97	2,75	2,45	4,1	3,05	SI-ST-C
10372	Sapuva ramif. 10822	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	2	2,55	2,22	3	4	3,45	SI-ST-C
10827-- A0692	Sete-capote	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	Myrtaceae	4,47	7,96	5,86	2,5	4,7	3,47	SI-ST
10821-- A1044	Sapuvão Rebrota	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	1	2,5	1,55	0,63	1,3	1,02	SI-ST
A1483--	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	3,57	6,11	4,67	2,6	6,2	4,25	P
A2369- A23675 A1645	Sapuva Cortada	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	0,46	3,03	2,10	0	2,5	1,20	SI-ST-C
A1494-- A0614	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	2,7	5,95	4,23	2,77	5	3,74	SI-ST-C

6.5 Parcelas Amostrais

6.5.1 Parcela 01MD

Parcela alocada em uma área onde foram plantadas mudas nativas, antes da formação do reservatório da PCH Cantu 2. A parcela conta com cinco indivíduos arbóreos pertencentes a 4 espécies, sendo 3 (três) espécimes do grupo funcional de plantas pioneiras, ou seja, de início de sucessão ecológica, e dois espécimes exigentes de condições ambientais típicas de florestais maduras. Conforme os valores de diâmetro e de altura totais (Figura 6-1 e Figura 6-2), notou-se uma tendência de crescimento desta parcela, especialmente em virtude dos três indivíduos arbóreos das espécies pioneiras *Schinus terebinthilofia* e *S. molle*, caso não haja danos aos espécimes em desenvolvimento ao longo do tempo. Por outro lado, notou-se também que os dois espécimes típicos de estádios mais avançados de sucessão, *Ceiba speciosa* (paineira-rosa) e *Erythrina velutina* (corticeira), não têm se adaptado às condições de solo e de sombreamento predominantes na parcela, exibindo atualmente brotações na base do caule após sofrerem quebra e secagem de copa (Foto 6-6). A competição com uma gramínea exótica com ocorrência na área da parcela, o capim-tifton (*Cynodon dactylon* (L.) Pers. [Poaceae]), também pode ter levado a este resultado, sendo necessário uma roçagem na área da parcela para permitir sequência de sucessão ecológica esperada. A parcela encontra-se em área de APP devidamente cercada e, assim, protegida da ação do gado.

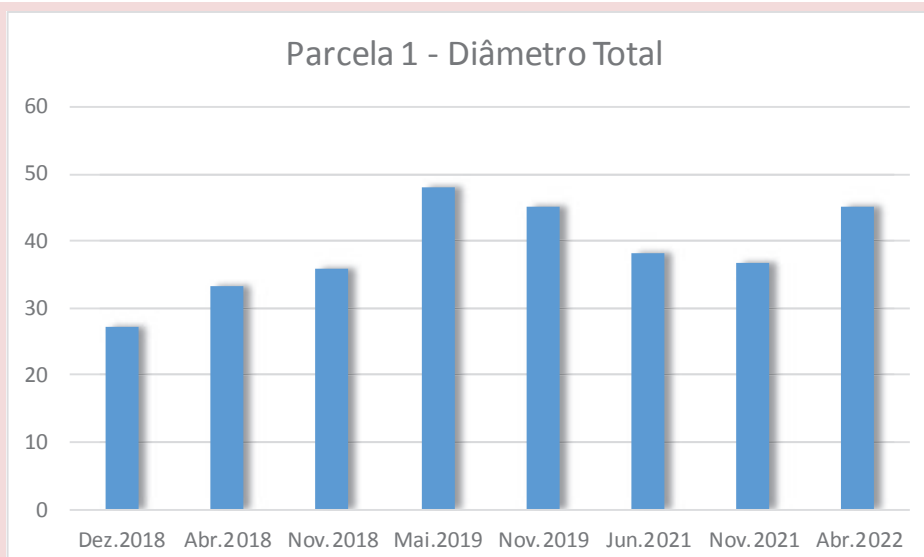


Figura 6-1. Valores de Diâmetro Total (cm) por campanha da Parcela 01 entre 2017 e 2022.

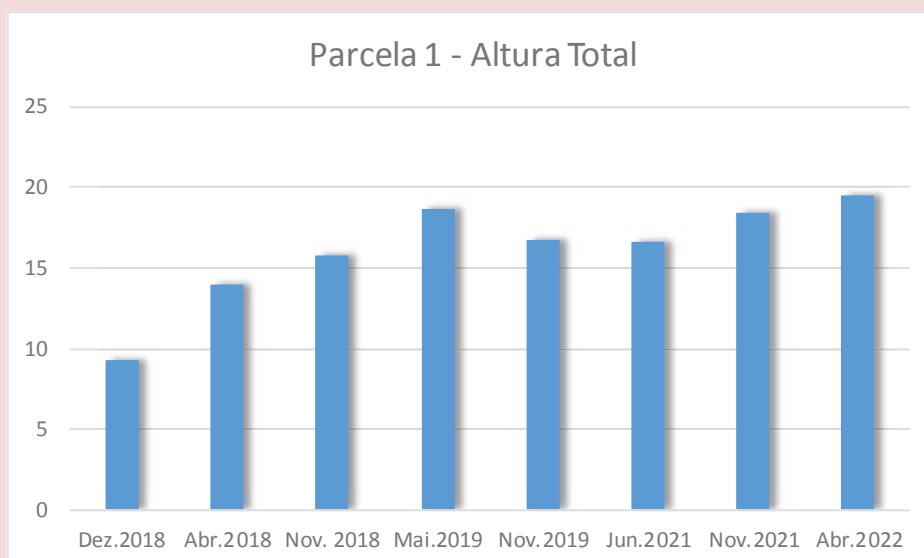


Figura 6-2. Valores de Altura Total (m) por campanha da Parcela 01 entre 2017 e 2022.

6.5.2 Parcela 02MD

Segunda parcela alocada em outra área à margem direita do reservatório onde foram plantadas mudas nativas. A parcela conta com cinco indivíduos arbóreos pertencentes a cinco espécies, sendo 4 (quatro) espécimes do grupo funcional de plantas pioneiras, ou seja,

de início de sucessão ecológica, e 1 (um) espécime exigente de condições ambientais típicas de florestais maduras (timburi *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong). Nessa parcela foi observado um ligeiro aumento nos diâmetros e alturas totais até o último semestre de monitoramento em 2022 (Figura 6-3 e Figura 6-4). Tanto as árvores pioneiras como a única árvore de estágio sucessional avançado presente na parcela tiveram esses aumentos de seus dados dendrométricos ao longo do tempo. O fato de a parcela encontrar-se em área de APP devidamente cercada, protegida da ação do gado, pode ter contribuído para tal crescimento, sem a ação de um importante agente degradante na área do reservatório. Por outro lado, o cercamento não impediu a invasão da parcela por capim-braquiária (Foto 6-8), o que tem dificultado o recrutamento de novos indivíduos à unidade amostral. Possivelmente tal invasão biológica esteja ligada às oscilações nas taxas de crescimento caulinar e em altura observadas nesta parcela no intervalo de 2017 a 2022, tornando difícil a avaliação de tendência de crescimento para os próximos anos.

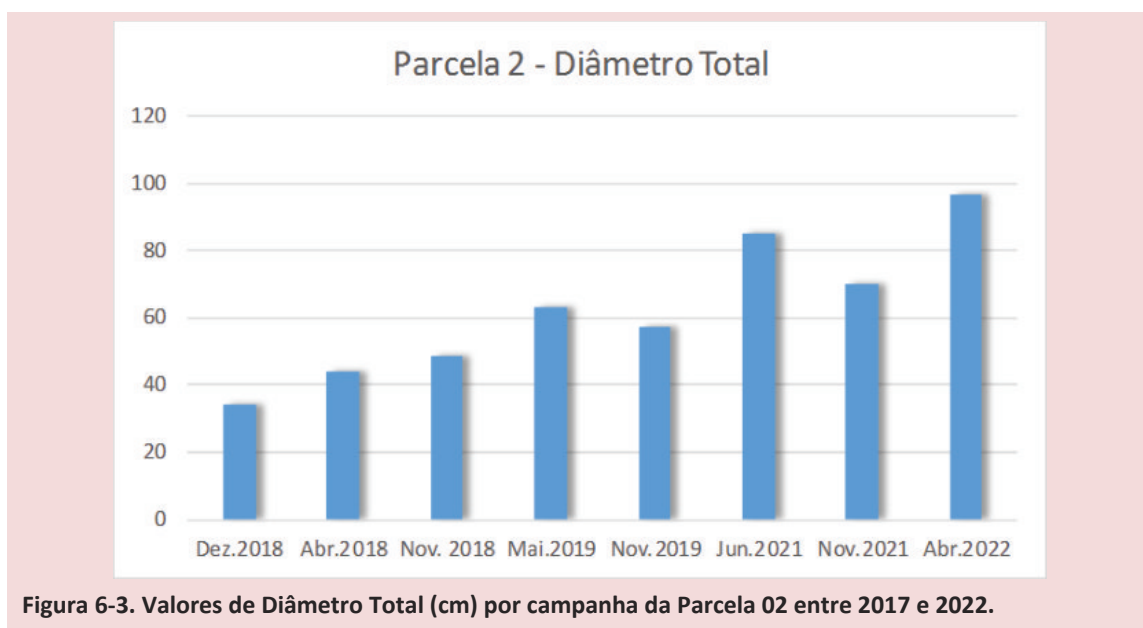


Figura 6-3. Valores de Diâmetro Total (cm) por campanha da Parcela 02 entre 2017 e 2022.

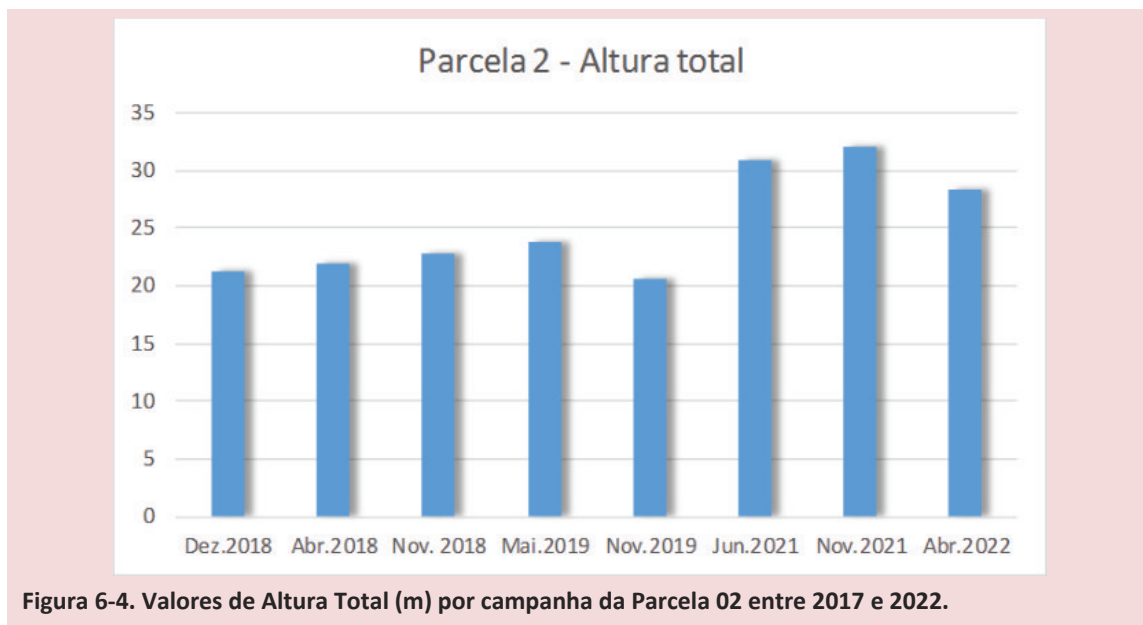


Figura 6-4. Valores de Altura Total (m) por campanha da Parcela 02 entre 2017 e 2022.

6.5.3 Parcela 03MD

Parcela constituída de espécimes nativos oriundos de regeneração natural na APP do reservatório. Originalmente a parcela contava com cinco indivíduos arbóreos pertencentes a duas espécies (*Tabernaemontana catharinensis* e *Dahlstedtia muehlbergiana*) mais uma árvore de espécie não identificada, sendo 1 (um) espécime do grupo funcional de plantas pioneiras, ou seja, de início de sucessão ecológica (leiteiro *T. catharinensis*), e 4 (quatro) espécimes exigentes de condições ambientais típicas de florestais maduras (timbó *D. muehlbergiana*). Destacando-se como uma das parcelas mais bem desenvolvida 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, *D. muehlbergiana* (timbó), foi encontrado morto, levando à anulação da parcela. O cercamento recente realizado próximo da parcela separou esta do restante da APP do reservatório, e permitiu o acesso do gado aos espécimes ali presentes, o que certamente foi a causa da perda dos espécimes até o último exemplar.

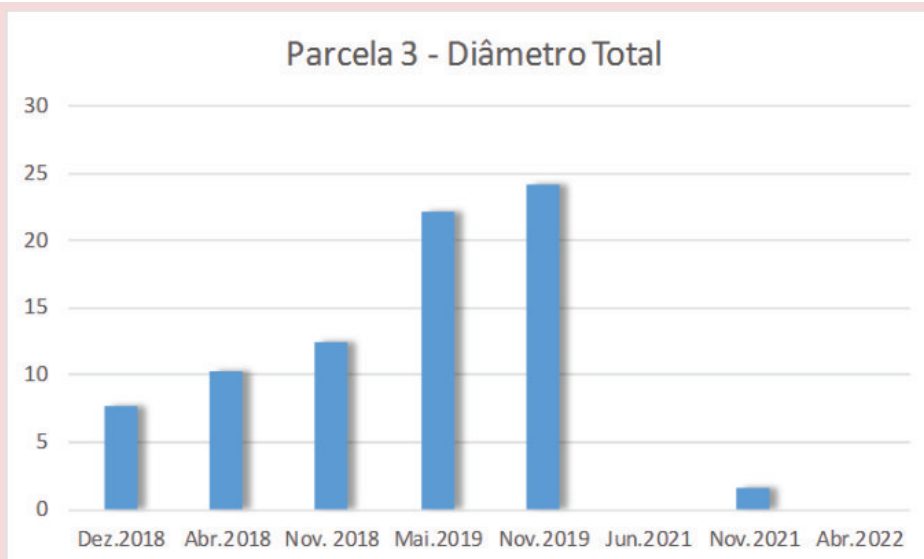


Figura 6-5. Valores de Diâmetro Total (cm) por campanha da Parcela 03 entre 2017 e 2022.

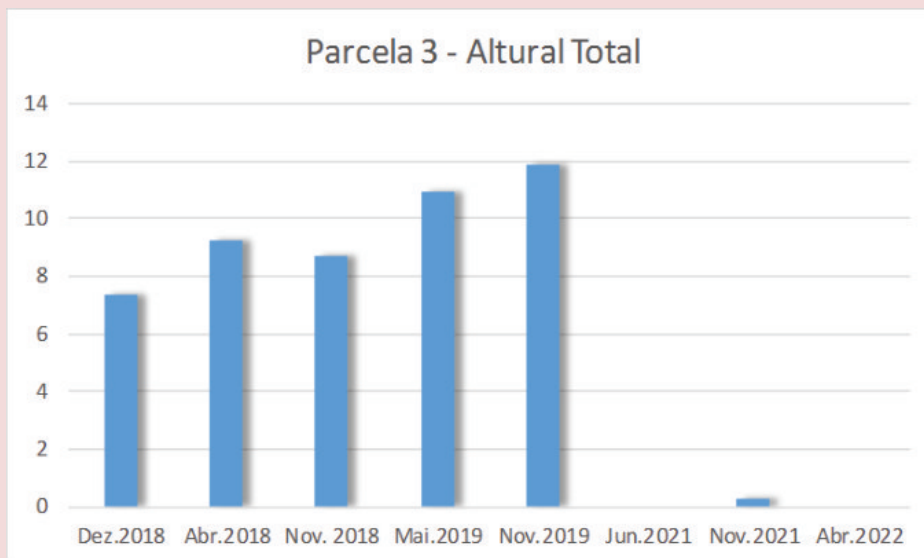


Figura 6-6. Valores de Altura Total (m) por campanha da Parcela 03 entre 2017 e 2022.

6.5.4 Parcela 04ME

Parcela alocada à margem esquerda do reservatório onde foram plantadas mudas nativas. A parcela contava com 5 (cinco) indivíduos arbóreos pertencentes a 3 (três) espécies, sendo 1 (um) espécime do grupo funcional de planta pioneira, ou seja, de início

de sucessão ecológica (arranha-gato *Peltophorum dubium*), e 4 (quatro) espécimes 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). Individualmente, os indivíduos arbóreos presentes na parcela exibiram um padrão de crescimento constante entre as campanhas, se assemelhando com os resultados obtidos nas outras unidades amostrais. Contudo, devido ao fato de os indivíduos desta parcela não terem sido encontrados, tanto na última campanha de 2019 como nas duas campanhas de 2021 e na primeira campanha de 2022, acarretou na exclusão deste comparativo bem como na anulação da parcela. A ausência de cerca pode estar ligada ao não encontro dos espécimes desta parcela, pela provável ação predatória do gado no local.

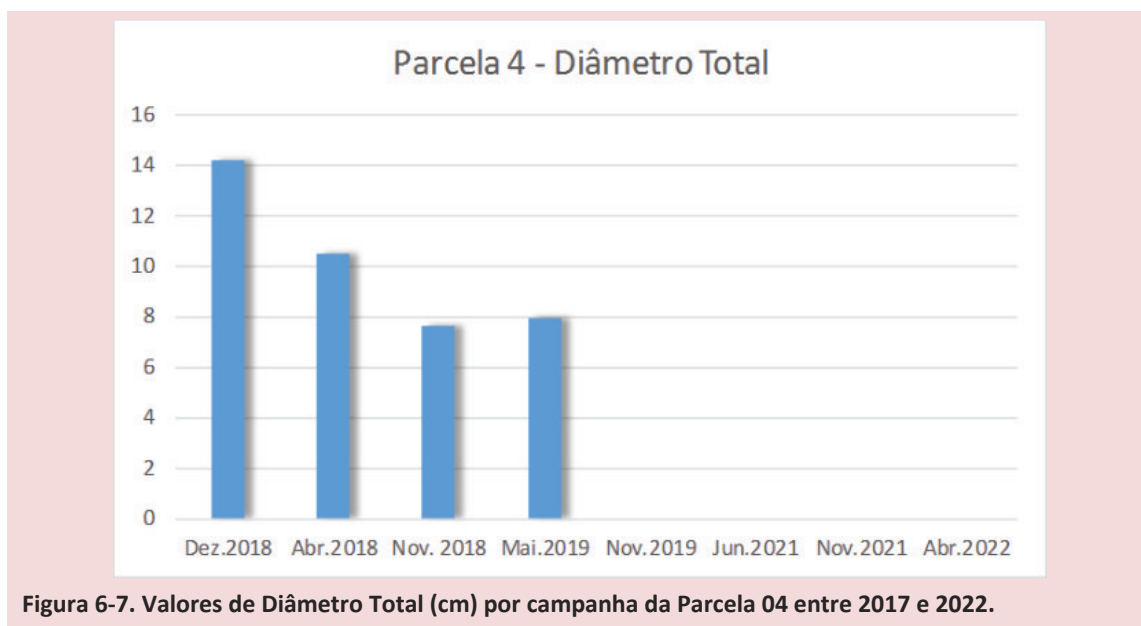


Figura 6-7. Valores de Diâmetro Total (cm) por campanha da Parcela 04 entre 2017 e 2022.

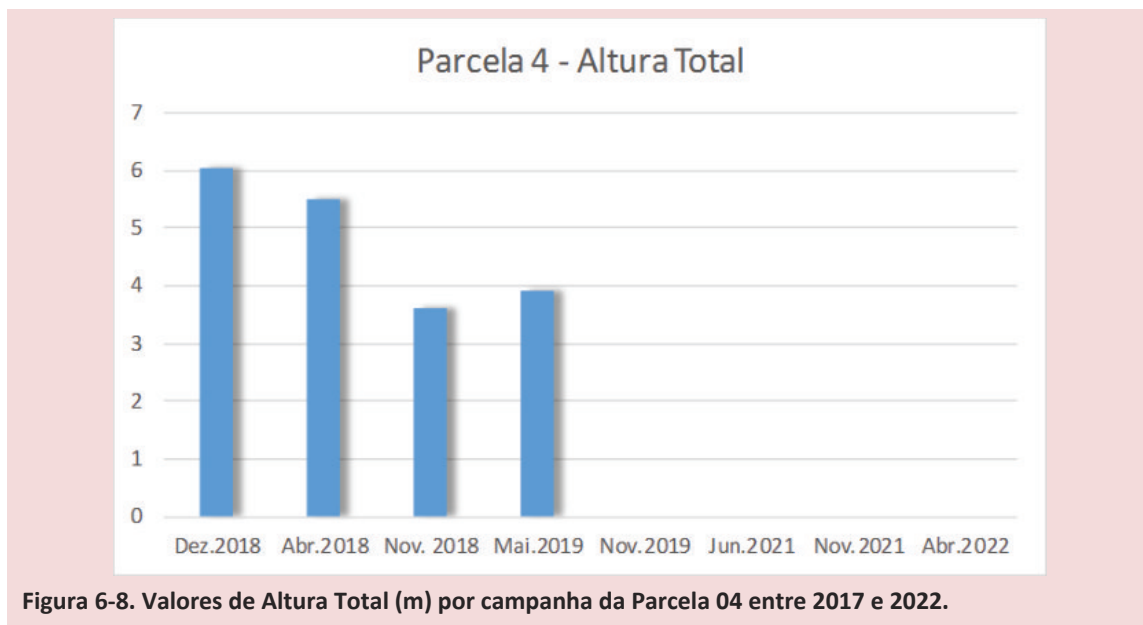


Figura 6-8. Valores de Altura Total (m) por campanha da Parcela 04 entre 2017 e 2022.

6.5.5 Parcela SME

Parcela de plantio heterogêneo alocada à margem esquerda do reservatório. A parcela contava com 4 (quatro) indivíduos arbóreos pertencentes a 2 (duas) espécies exigentes de condições ambientais típicas de florestais maduras (o cafezeiro-do-mato *Casearia sylvestris* e o timbó *Dahlstedtia muehlbergiana*). Mortes ocorridas de indivíduos no ano de 2018 resultaram primeiramente em uma queda nos valores de diâmetros e alturas totais, sendo o único indivíduo remanescente em 2019 um exemplar de cafezeiro-do-mato. Este não foi localizado na última campanha de novembro de 2019 tampouco nas duas campanhas de 2021 e na primeira campanha de 2022, acarretando na extinção total da taxa de crescimento da parcela como um todo bem como em sua anulação. A ausência de cerca pode estar ligada ao não encontro dos espécimes desta parcela, pela provável ação predatória do gado no local.

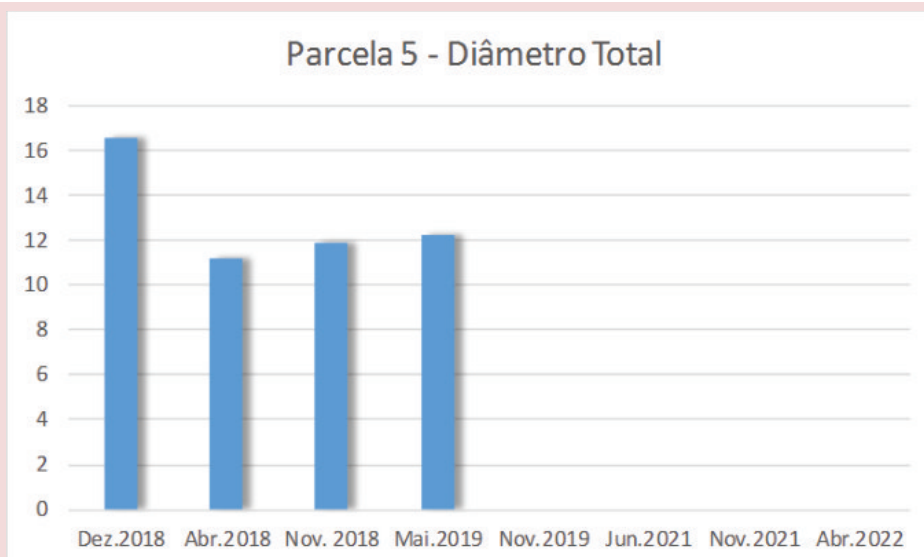


Figura 6-9. Valores de Diâmetro Total (cm) por campanha da Parcela 05 entre 2017 e 2022.

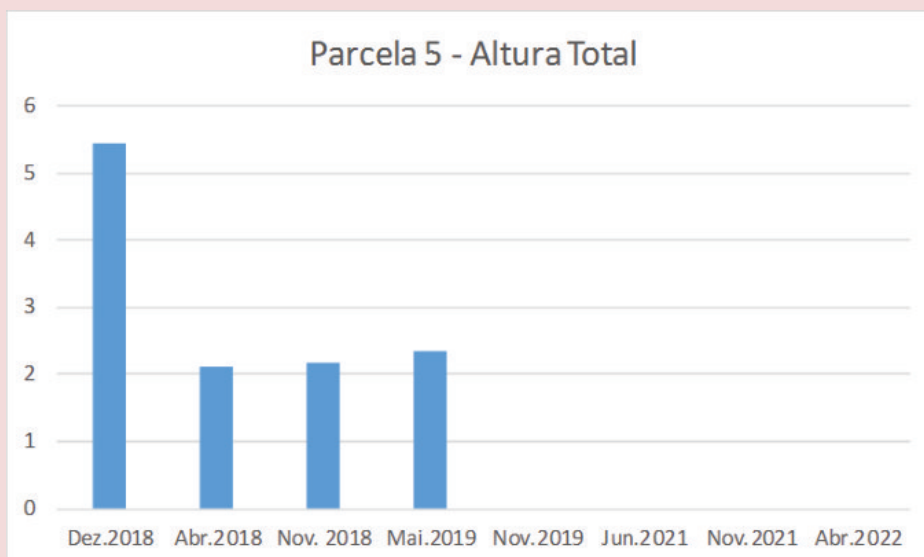


Figura 6-10. Valores de Altura Total (m) por campanha da Parcela 05 entre 2017 e 2022.

6.5.6 Parcela 06ME

Parcela constituída de espécimes nativos oriundos de regeneração natural na APP do reservatório. A parcela contava originalmente com 16 indivíduos arbóreos, sendo apenas 1 (uma) árvore morta (embaúba *Cecropia pachystachya*). Atualmente, os 15 espécimes

remanescentes da parcela pertencem a 9 (nove) espécies, sendo 3 (três) espécimes do grupo funcional de plantas pioneiras, ou seja, de início de sucessão ecológica (cigarreira, pata-de-vaca e leiteiro), e 6 (seis) espécimes exigentes de condições ambientais típicas de florestais maduras (Quadro 6-18.). Essa é a parcela com a maior riqueza de espécies e número de indivíduos vivos até a primeira campanha de 2022 (N = 9 e 15, respectivamente), com oscilações nas taxas de crescimento de diâmetro e em altura (Figura 6-11 e Figura 6-12). Tais variações ambientais estão relacionadas à perda do exemplar morto de embaúba durante o intervalo de monitoramento, bem como às ações de perturbação antrópica direta ocorridas dentro da parcela e detectadas nas visitas técnicas de 2021, por exemplo os diversos sinais de vandalismo sobre as mudas, incluindo o corte de plântulas com o uso de facão e o descarte de resíduos sólidos inertes. Entretanto, para o primeiro semestre de 2022, não foram detectados sinais de perturbação antrópica direta. A constituição predominante da parcela por espécies dos grupos funcionais secundárias tardias e climáticas indicam um estado de regeneração natural médio a avançado para o fragmento florestal entorno da parcela. Embora a área encontra-se à margem esquerda do reservatório, onde até o presente momento não houve o cercamento, a parcela não tem sofrido a ação do gado, pelo fato da área situar-se no meio da APP fora do alcance da ação de ruminantes.

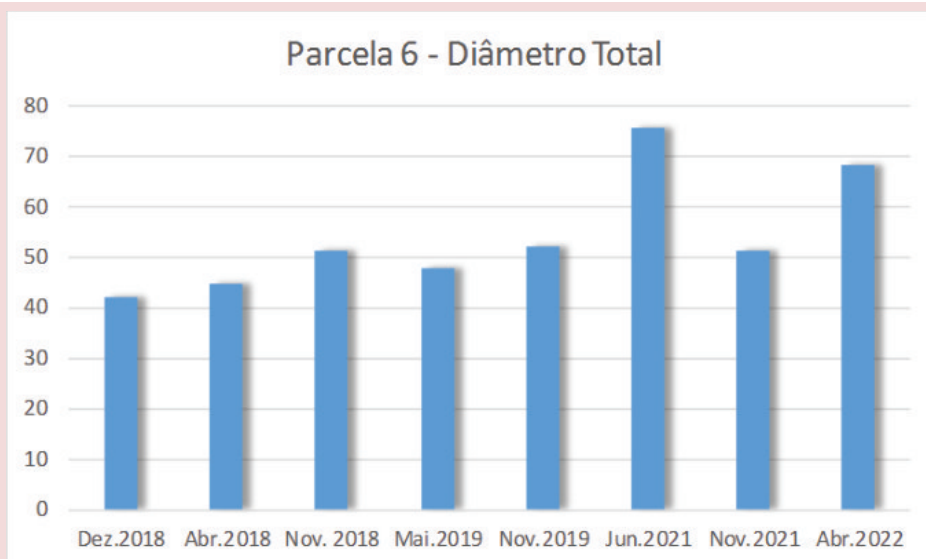


Figura 6-11. Valores de Diâmetro Total (cm) por campanha da Parcela 05 entre 2017 e 2022.

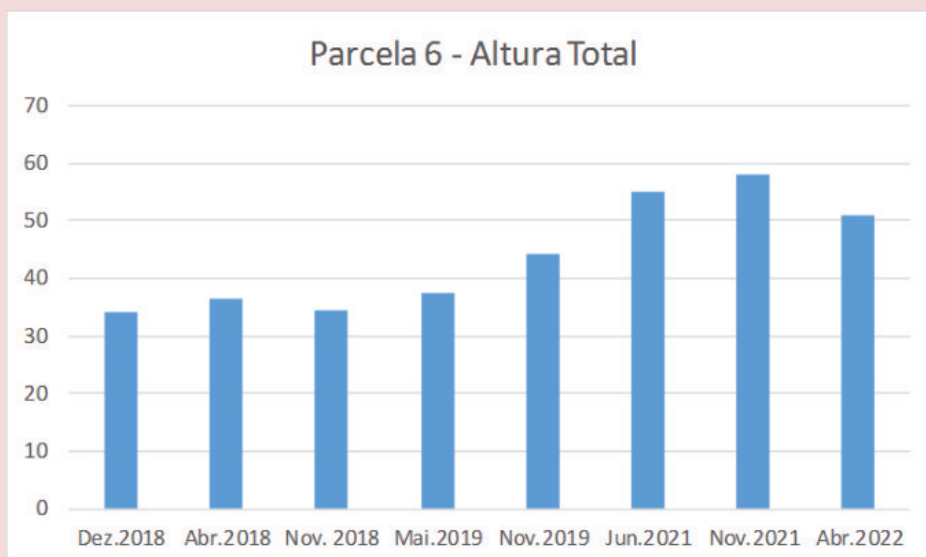


Figura 6-12. Valores de Altura Total (m) por campanha da Parcela 05 entre 2017 e 2022.

6.6 Considerações

As parcelas amostrais passaram por variações positivas e negativas em suas taxas de crescimento ao longo dos anos de monitoramento de 2017 até o primeiro semestre de 2022. Parte dessas variações deve-se a ação de fatores de estresse natural, como estiagem

prolongada, geadas e índice pluviométrico ao longo do tempo. Entretanto, constatou-se também a ocorrência de valores negativos de crescimento em algumas parcelas, sendo estas variações decorrentes de fatores de perturbações ocorridos principalmente na margem esquerda do reservatório, como a perda de determinadas mudas principalmente por pisoteio e/ou herbivoria. Duas das parcelas monitoradas, 4ME e 5ME, foram anuladas desde a última campanha de 2019, por seus espécimes não terem sido encontrados, inclusive nas duas campanhas de 2021 e na primeira campanha de 2022. A localização dessas parcelas em áreas não cercadas e com acesso ao gado provavelmente é a causa da perda dos indivíduos em desenvolvimento. A parcela 3MD, isolada do resto da APP por meio de cerca em área com acesso ao gado, também teve comprometimento em sua taxa de crescimento, evidenciando o papel da ação antrópica indireta (gado) na anulação da parcela, com a eliminação do último exemplar detectado no segundo semestre de 2021 e possivelmente morto em virtude da ação predatória do gado. As demais parcelas 1MD, 2MD e 6ME exibiram variações significativas em relação aos seus gradientes de diâmetro e altura, com uma tendência de crescimento destas duas variáveis para 1MD e oscilações nestas variáveis em 2MD e 6ME, como demonstrado na sequência.

Conforme previsto em campanhas anteriores, foram observados valores positivos de crescimento das plantas presentes nas parcelas de monitoramento da APP da PCH Cantú 2. Tal aumento na biomassa vegetal deve-se em parte aos reparos do cercamento existente e instalação de novas cercas do perímetro da APP do reservatório às suas áreas vizinhas, em sua maioria terras de criação de gado. Com o cercamento, locais onde antes o gado tinha acesso, alimentando-se inclusive de plantas nativas jovens, hoje tem a aparência de uma capoeira, com vários arbustos em crescimento e algumas árvores estabelecidas.

Entretanto, constatou-se também a ocorrência de valores negativos de crescimento em algumas parcelas, sendo estas variações decorrentes de fatores de perturbação de origem antrópica direta ou indireta ocorridas principalmente na margem esquerda do reservatório, como o vandalismo mediante corte raso de plântulas com o uso de facão;

pisoteio e ação do gado detectados em 2021. Estes fatores também podem ser a razão de duas parcelas georreferenciadas de plantio de mudas na APP não terem sido encontradas desde 2019 (4ME e 5ME) e também pela anulação da parcela 3MD na primeira campanha de 2022, com a morte do único exemplar encontrado *Dahlstedtia muehlbergiana* (timbó).

Desta forma, faz-se necessário a ampliação do cercamento do reservatório, especialmente em sua margem esquerda, bem como a manutenção da vigilância da APP, para o alcance da sustentabilidade ambiental da área.

Com a realização das duas campanhas previstas para o ano de 2022, as parcelas poderão ser analisadas em um relatório consolidado contendo análises completas sobre as taxas de crescimentos anuais dos espécimes e comparando os dados atuais com anos anteriores, utilizando como base análises de grupos funcionais. Com esta abordagem, 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 restauração ecológica da paisagem da APP, seja por plantio de mudas seja por regeneração natural.

6.7 Registros Fotográficos



Foto 6-1. Vista de uma das placas informativas da PCH sobre o plantio de mudas em APP.



Foto 6-2. Vista geral de uma das parcelas de plantio de mudas acompanhada de placa.



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



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

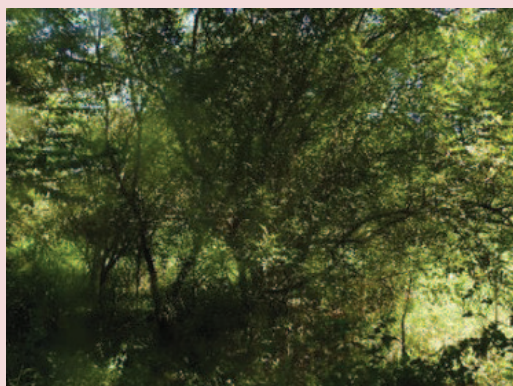


Foto 6-5. Vista geral da parcela 1MD.



Foto 6-6. *Ceiba speciosa* (paineira) em 1MD. Espécime em brotação na altura da base.



Foto 6-7. Vista geral da parcela de plantio de mudas 2MD. Em destaque, as espécies (1) arranha-gato e (2) fumo-bravo.



Foto 6-8. Vista do interior da parcela 2MD, evidenciando a ocupação moderada por capim-braquiária.



Foto 6-9. Vista de *Dahlstedtia muehlbergiana* (timbó) morto na parcela 3MD (seta).



Foto 6-10. Vista do entorno de 3MD, indicando a cerca que a separava da APP.



Foto 6-11. Vista da área indicada por coordenadas como sendo a parcela 4ME. Nenhum exemplar listado foi encontrado.



Foto 6-12. Vista da área indicada por coordenadas como sendo a parcela 5ME. Nenhum exemplar listado foi encontrado.



Foto 6-13. Vista externa da parcela de plantio de mudas 6ME.



Foto 6-14. Vista do interior da parcela 6ME.



Foto 6-15. Vista do solo da parcela 6ME, evidenciando o ralo componente regenerativo.



Foto 6-16. Vista de antigo dano causado em planta na parcela 6ME.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, W.S.; DINIZ, M.S.; SILVA, L.S.; SILVA-JR, E.E.A.; SOUZA, N.M.; FARIAS, R.J.C.; CARVALHO, J.C. Vulnerabilidade e modelagem ambiental em bacias hidrográficas. 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. 287-322.

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.

DECRETO MUNICIPAL Nº 2.212, de 30 de março de 2021. Decreta estado de calamidade pública no âmbito da saúde pública no Município de Nova Cantú, Estado do Paraná, decorrente do Coronavírus (COVID-19) e dá outras providências.

DECRETO MUNICIPAL Nº 2.246, de 11 de junho de 2021, que estabelece Toque de Recolher e lei seca, inclusive nos finais de semana como medidas de controle e prevenção para o

enfrentamento da emergência em saúde pública de suma importância decorrente da Pandemia do Novo Coronavírus – COVID19, no Município de Nova Cantú.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Coordenação de População e Indicadores Sociais**, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/>. Acesso em: 05 ago 2021.

IMAÑA-ENCINAS, J.; REZENDE, A.V.; IMAÑA, C.R.; SANTANA, O.A. **Contribuição Dendrométrica nos Levantamentos Fitossociológicos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

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.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. São Paulo: Instituto Plantarum, 2008.

MOMOLI, R.; CARVALHO, J.C.; COOPER, M. Erosão hídrica em solos cultivados. 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. 369-397.

PEREIRA, G.M. **Projeto de Usinas Hidrelétricas – passo a passo**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

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.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2 ed. São Paulo: EdUSP/FAPESP, 2001.

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.

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.
- TABALIPA, N.L.; FIORI, A.P. Influência da Vegetação na Estabilidade de Taludes na Bacia do Rio Ligeiro (PR). **Geociências**, v. 27, n. 3, p. 387-399, 2008.



8 ANEXOS

Anexo I. Anotações de Responsabilidade Técnica.





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

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1720214880129



1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BUGIN

Título profissional:

ENGENHEIRO AGRONOMO

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

RNP: **2206154684**

Carteira: **RS-48191/D**

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 de data de

ALEXANDRE BUGIN, CPF: **330.348.390-91**

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.confes.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



Valor da ART: R\$ **233,94**

Registrada em : **30/09/2021**

Valor Pago: R\$ **233,94**

Nosso número: **2410101720214880129**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: **04/10/2021 11:05:39**

www.crea-pr.org.br



Anexo B – Relatórios do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.

B



Relatório do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD

PCH Cantu 2

Fase de Operação

Março de 2022

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 Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) na área de influência da PCH Cantú 2, referente ao primeiro semestre de 2022, executadas pela equipe da ABG Engenharia e Meio Ambiente. O empreendimento encontra-se sob a Licença de Operação nº 33945/2015/IAP.

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO	4
1.1	Dados do empreendedor.....	4
1.2	Identificação da empresa consultora.....	4
1.3	Equipe técnica.....	5
2	JUSTIFICATIVA	6
3	Objetivos	6
3.1	Objetivo Geral.....	6
3.2	Objetivos Específicos.....	6
4	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	6
4.1	Áreas Amostrais.....	7
4.2	Coleta de Dados	8
4.3	Análise dos Dados	9
4.4	Resultados Parciais	10
4.5	Parcelas Amostrais.....	30
4.5.1	Parcela 1	30
4.5.1	Parcela 2	32
4.5.2	Parcela 3	34
4.5.3	Parcela 4	35
4.5.4	Parcela 5	37
5	REGISTROS FOTOGRÁFICOS	39
6	CONSIDERAÇÕES	42
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
8	ANEXOS	46

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

1.1 Dados do empreendedor

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

1.2 Identificação da empresa consultora

Razão social:	<i>ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA</i>
CNPJ:	<i>93.390.243/0001-64</i>
Endereço:	<i>Rua Barros Cassal nº 180 conj. 804, Porto Alegre/RS</i>
Telefone:	<i>(51) 3013-9110</i>
E-mail:	<i>abg@abg-ambiental.com.br</i>
Representante legal:	<i>Alexandre Bugin</i>
E-mail:	<i>alexandre.bugin@abg-ambiental.com.br</i>
Profissional para contato:	<i>Marcos Vinicius Daruy</i>
E-mail:	<i>marcos.daruy@abg-ambiental.com.br</i>
ART:	<i>ARTs apresentadas no <u>Anexo I</u>.</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	Responsabilidade	Registro
Alexandre Bugin	Responsável Técnico	CREA 48.191
Adélcio Müller	Biólogo Auxiliar	CRBio 053018/03
Anderson da Silva Lucindo	Biólogo e Coordenador	CRBio 061877/01
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03
Maury S. L. Abreu	Gestão de Projeto	CRBio 063-128/03

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. Neste sentido, a **Cantu Energética S.A.** vem promovendo a recuperação ambiental das áreas envolvidas no processo anterior de construção civil da usina PCH Cantú 2, por meio do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

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

3.2 Objetivos Específicos

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

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

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

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 transplante de camada orgânica de solo e plantio de mudas. Após a efetivação dos plantios, seguiu-se a fase de monitoramento quanto à sobrevivência das mudas e a concretização da restauração ecológica esperada. Para tanto, foram alocadas 5 (cinco) parcelas de 25m² (5m x 5m) cada, as quais vêm sendo monitoradas anualmente (periodicidade semestral) quanto ao desenvolvimento/crescimento das mudas e a formação de atributos típicos de ecossistemas restaurados.

Dando sequência às campanhas de monitoramento dos semestres e anos anteriores, foi realizada pela ABG Engenharia e Meio Ambiente a campanha de monitoramento do PRAD referente ao primeiro semestre do ano de 2022.

4.1 Áreas Amostras

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

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

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

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

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



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

4.2 Coleta de Dados

As atividades de campo ocorreram entre os dias 17 e 30 de março, buscando-se identificar os indivíduos arbóreos de diferentes portes presentes dentro de cada parcela nos menores níveis taxonômicos possíveis, incluindo as categorias espécie, gênero e família botânica.

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

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



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

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

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

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

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

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

4.3 Análise dos Dados

O crescimento dos indivíduos dentro das parcelas foi avaliado através da evolução da soma dos Diâmetros da Base e Altura dentro das parcelas e entre os meses de amostragem. Entenda-se aqui crescimento como sendo o aumento de uma planta individual ou de comunidades vegetais.

A partir dos dados a serem obtidos com a campanha do segundo semestre de 2022, as parcelas também serão 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). Por fim, as análises previstas incluirão o cálculo do volume lenhoso anual produzido e sua comparação. Estes dados serão comparados aos valores relativos de anos anteriores no relatório consolidado. 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 ambiental da área degradada por plantio de mudas.

4.4 Resultados Parciais

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

Quadro 4-1. Medidas dendrométricas de espécimes de plantas presentes na parcela 01 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná durante a primeira campanha do ano de 2022. 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; Rebrotas – 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; Ramifica; Rebrotas; Morta**). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 01 – Coordenadas Planas: UTM 22J 351194 7262104					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2022		
				Diâmetro – D.A.B. (cm)	Altura (m)	Grupo Sucessional
6454	Figueira NE	<i>Ficus sp</i>	Moraceae	NE	NE	
6488	Algodoeiro Morta	<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	Malvaceae	†	†	P
6900	Aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	11	5,5	P
A1678	Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Fabaceae	10+11,4+13,5 *	5,60	SI
A1679	Paineira-rosa Morta	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	SI-ST

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

Quadro 4-2. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela 01 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2022. 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; Rebrotar – 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; Ramifica; Rebrotar; Morta). † árvore morta.

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 01 – Coordenadas Planas: UTM 22J 351194 7262104																			
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022
				Diâmetro – D.A.B. (cm)								Altura (m)							
6454	Figueira NE-NE	Ficus sp	Moraceae	5,5	5,83	6,13	6,24	6,3	NE	NE	NE	2,6	2,2	2,1	2,8	2,1	NE	NE	NE
6488	Algodoeiro Morta	<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
6900	Aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	3,1	2,84	3,01	2,11	2,3	11	11,15	11	2,4	2,1	2,1	1,8	2	5,4	5,5	5,5
A1678	Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Fabaceae	13,3	13,81	15	24	33,5	9,95+ 11,2+ 13,2*	18+ 22+ 26*	10+ 11,4+ 13,5*	4,1	3,8	3,5	4	4,5	5,6	5,6	5,6
A1679	Paineira-rosa Morta	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	4,3	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†

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

Quadro 4-3. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 01 do Programa de Monitoramento do PRAD na PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2022. 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; Rebrotar – espécime rebrotando após descapamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (**NE; Rebrotar; Morta**). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 01 – Coordenadas Planas: UTM 22J 351194 7262104									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
6454	Figueira NE- NE	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	5,5	6,3	3,75	2,1	2,8	1,47	
6488	Algodoeiro Morta	<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	P
6900	Aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	2,11	11,15	5,81	1,8	5,5	3,35	P
A1678	Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Fabaceae	11,45	33,50	18,08	3,5	5,6	4,58	SI
A1679	Paineira-rosa Morta	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	4,3	4,3					SI-ST

Quadro 4-4. Medidas dendrométricas de espécimes de plantas presentes na parcela 02 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná durante o segundo semestre do ano de 2022. 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; Rebrotas – 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**; **Rebrotas**; **Morta**). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 02 – Coordenadas Planas UTM 22J 351256 07262095					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2022		
				Diâmetro – D.A.B. (cm)	Altura (m)	Grupo Sucessional
7000	Mutambo Morta	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	†	†	P-SI
10381-6942	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	10,3	4,0	P-SI-ST
A1677	Mutambo Morta	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	†	†	P-SI
A1675	Araçá-branco Morta	<i>Psidium</i> sp.	Myrtaceae	†	†	
A1676	Jacarandá Morta	<i>Jacaranda</i> sp.	Bignoniaceae	†	†	
6939	Agati Morta	<i>Sesbania</i> sp.	Fabaceae	†	†	
1 *	Alecrim-do-campo	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Compositae	4,5	3,20	P
2 *	Alecrim-do-campo	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Compositae	3,5	2,55	P
3 *	Alecrim-do-campo	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Compositae	4,88	3,10	P
4 *	Alecrim-do-campo	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Compositae	3,91	2,45	P
5 *	Alecrim-do-campo	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Compositae	†	†	P
6 *	Alecrim-do-campo	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	Compositae	3,38	2,70	P

* Plantas de 1 a 6: indivíduos novos na parcela, surgidos por regeneração natural.

Quadro 4-5. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela 02 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2022. 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; Rebrotar – 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; Ramifica; Rebrotar; Morta). † árvore morta.

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

Quadro 4-6. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 02 do Programa de Monitoramento do PRAD na PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2022. 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; Rebrotar – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrotar; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 02 – Coordenadas Planas UTM 22J 351256 07262095									Grupo Funcional
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
7000	Mutambo (Morta)	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	P-SI
10381-6942	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,9	10,3	5,97	2,2	4,25	2,93	P-SI-ST
A1677	Mutambo (Morta)	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	2	2	†	0,91	0,91	†	P-SI
A1675	Araçá-branco (Morta)	<i>Psidium</i> sp.	Myrtaceae	†	†	†	†	†	†	
A1676	Jacarandá (Morta)	<i>Jacaranda</i> sp.	Bignoniaceae	1,2	1,2	†	0,5	0,5	†	
6939	Agati (Morta)	<i>Sesbania</i> sp.	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	
1 *	Alecrim-do-campo	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Compositae	2,1	5,96	1,57	2,0	3,2	1	P
2 *	Alecrim-do-campo	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Compositae	3,45	3,53	1,31	2,4	2,6	0,94	P
3 *	Alecrim-do-campo	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Compositae	1,95	4,88	1,36	2,4	3,1	1	P
4 *	Alecrim-do-campo	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Compositae	2,55	4,19	1,33	2,15	2,45	0,86	P
5 *	Alecrim-do-campo	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Compositae	2,05	2,05	†	2,2	2,2	†	P
6 *	Alecrim-do-campo	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Compositae	1,08	3,38	0,94	1,7	2,7	0,85	P

Quadro 4-7. Medidas dendrométricas de espécimes de plantas presentes na parcela 03 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná durante o segundo semestre do ano de 2022. 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; Rebrotas – 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**; **Rebrotas**; **Morta**). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 03 – Coordenadas Planas: 22J 351195 07262030					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2022		
Diâmetro – D.A.B. (cm)				Altura (m)	Grupo Funcional	
6842	Aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	2,59 + 4,91	3,3	P
6985	Aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	5,4	3,9	P
6455	Algodoeiro Morta	<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	Malvaceae	†	†	P
6450	Urundeúva	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae	8,51	6,5	SI-ST
6815	Algodoeiro Morta	<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	Malvaceae	†	†	P
10337-6861	Paineira-rosa Morta	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	SI-ST
6898	Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Fabaceae	6,15 + 6,50 + 7,7 + 8,05 + 8,68 + 9,4 + 12,8	4,4	SI
6993	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	11,4	4,8	P
6937	Cedro-rosa Morta	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	†	†	SI-ST-C
6381	Corticeira Morta	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Fabaceae	†	†	SI-C
6824	Goiabeira NE	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	NE	NE	P-SI
A1681	Piriquiteira Morta	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	†	†	P
A1680	angico-vermelho NE	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	P-SI-ST
10828	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	0,90	0,95	P
10373	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	2,41	2,0	P

Quadro 4-8. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela 03 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2022. 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; Rebrotar – espécime rebrotando após descapamento 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; Ramifica; Rebrotar; Morta). † árvore morta.

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 03 – Coordenadas Planas: 22J 351195 07262030																			
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022
				Diâmetro – D.A.B. (cm)								Altura (m)							
6842	Aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	4,1	4,44	4,56	4,87	4,89	5,12	5,74	2,59+ 4,91	2	2,1	2,3	2,3	2,3	2,8	2,4	3,3
6985	Aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	1,8	3,69	3,56	3,74	3,60	3,9	4,87	5,4	1,8	2,6	2,0	2,35	2,6	4,30	2,8	3,9
6455	Algodoeiro Morta	<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
6450	Urundeúva	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae	3,9	4,96	5,1	5,4	5,5	6,65	7,82	8,51	1,5	1,9	1,9	2,2	3,0	4,6	4,8	6,5
6815	Algodoeiro Morta	<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
10337-6861	Paineira-rosa Morta	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	7,7	7,55	7,59	†	4,4	†	†	†	1,8	1,5	1,5	†	1,6	†	†	†
6898	Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Fabaceae	8,11+ 8,8	11,08+ 11,46	10,73+ 11,91	11,2+ 12,27	14+ 15	3,3+ 6,02+ 6,05+ 7,55+ 8,05+ 11,1+ 17*	6,12+ 6,48+ 7,7+ 8,05+ 8,68+ 9,4+ 12,8	6,15+ 6,50+ 7,7+ 8,05+ 8,68+ 9,4+ 12,8	2,7	3,1	3,1	3,2	3,2	4,45	4,45	4,4
6993	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	9,4	9,18	10,26	NE	8,6	9,00	10,4	11,4	2,4	2,0	2,0	NE	2,1	3,80	4,4	4,8
6937	Cedro-rosa	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 03 – Coordenadas Planas: 22J 351195 07262030

Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	
				Diâmetro – D.A.B. (cm)								Altura (m)								
	Morta	Vell.																		
6381	Corticeira Morta	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
6824	Goiabeira NE	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Morta A1681	Piriquiteira Morta	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
A1680	angico-vermelho NE	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
10828	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae					0,3	0,3	0,87	0,90					0,13	0,6	0,92	0,95	
10373	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae					0,3	2,6	1,8	2,41					0,15	1,3	1,52	2,0	

Quadro 4-9. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 03 do Programa de Monitoramento do PRAD na PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2022. 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; Rebrotar – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (**NE; Rebrotar; Morta**). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 03 – Coordenadas Planas: 22J 351195 07262030									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
6842	Aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	3,75	5,74	4,68	2	3,3	2,43	P
6985	Aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	1,8	5,4	3,82	1,8	4,3	2,79	P
6455	Algodoeiro Morta	<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	P
6450	Urundeúva	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae	3,9	8,51	5,98	1,5	6,5	3,3	SI-ST
6815	Algodoeiro Morta	<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	P
10337-6861	Paineira-rosa Morta	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	4,4	7,7	†	1,5	1,8	†	SI-ST
6898	Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Fabaceae	7,72	19,8	11,65	2,7	4,45	3,57	SI
6993	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	8,6	11,4	8,53	2,0	4,8	2,68	P
6937	Cedro-rosa	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	†	†	†	†	†	†	SI-ST-C

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 03 – Coordenadas Planas: 22J 351195 07262030										
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
	Morta	Vell.								
6381	Corticeira Morta	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	SI-C
6824	Goiabeira NE	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI
A1681	Piriquiteira Morta	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	†	†	†	†	†	†	P
A1680	angico-vermelho NE	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	NE	NE	NE	NE	P-SI-ST
10828	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	0,3	0,9	0,29	0,13	0,95	0,32	P
10373	Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	0,3	2,6	0,88	0,15	2,0	0,62	P

Quadro 4-10. Medidas dendrométricas de espécimes de plantas presentes na parcela 04 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná durante o ano de 2021. 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; Rebrotar – 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; Rebrotar; Morta). † árvore morta.

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 04 – Coordenadas planas: 22J 351173 07262353					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2022		
Diâmetro – D.A.B. (cm)				Altura (m)	Grupo Sucessional	
10313-6986	Guanandi NE	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Clusiaceae	NE	NE	ST-C
6401 10818-	Agati Rebrotar	<i>Sesbania</i> sp.	Fabaceae	10,55	5,8	
10382-10996-6970	Corticeira	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Fabaceae	7,61	2,0	SI-C
A0967	Sapuva Morta	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	SI-ST-C
6751	Guanandi Morta	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Clusiaceae	†	†	ST-C
6959	Tucaneiro Morta	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Verbenaceae	†	†	P-SI
10315-A1671	angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	2,51	1,2	P-SI-ST
10308-A1670	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	3,87	1,7	P-SI-ST
10888-10302-	Angico-vermelho Morta	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	†	†	P-SI-ST
10306-A1669	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,5	0,75	P-SI-ST
10820-A1673	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	2,81	1,5	P-SI-ST
10900-10309	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	4,75	2,35	P-SI-ST

Quadro 4-11. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela 04 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2017 e a primeira campanha de 2022. 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; Rebrotar – espécime rebrotando após descapamento 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; Ramifica; Rebrotar; Morta). † árvore morta.

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

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 04 – Coordenadas planas: 22J 351173 07262353																				
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	
				Diâmetro – D.A.B. (cm)								Altura (m)								
		Brenan																		
10306-A1669	Angico-vermelho Rebrota	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,38	0,5	1,56	0,61	1,2	1,5	1,4	0,5	0,1	0,3	0,37	0,4	0,85	1,1	0,7	0,25	
10820-A1673	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,73	1,73	1,66	1,9	2,0	3,1	2,4	2,81	0,2	1,5	1,6	1,65	1,9	2,1	1,96	1,5	
10900-10309	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,05	2,91	2,04	3,19	4,1	4,9	4,2	4,75	0,52	1,9	2,1	2,1	2,2	2,4	2,7	2,35	

Quadro 4-12. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 04 do Programa de Monitoramento do PRAD na PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2022. 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 vermelho indica fatos constatados nesta campanha (**NE; Rebrota; Morta**). † árvore morta.

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 04 – Coordenadas planas: 22J 351173 07262353											
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional	
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)				
10313-6986	Guanandi NE	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Clusiaceae	1,61	1,76	NE	0,9	1,05	NE	ST-C	

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 04 – Coordenadas planas: 22J 351173 07262353									
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Minimo	Máximo	Média	Minimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
6401 10818-	Agati Rebrota	<i>Sesbania</i> sp.	Fabaceae	2,2	10,55	4,85	0,77	5,8	2,39	
10818	Tucaneiro NE	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Verbenaceae	5,06	7,3	NE	1,5	1,7	NE	P-SI
10382- 10996- -6970	Corticeira	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Fabaceae	6,21	8,94	8,03	1,6	2,7	2,2	SI-C
A0967	Sapuva Morta	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	1,17	1,17	†		†	†	SI-ST-C
6751	Guanandi Morta	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Clusiaceae	1,54	1,73	†		†	†	ST-C
6959	Tucaneiro Morta	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Verbenaceae	2,6	4,13	†	1,2	1,45	†	P-SI
10315- A1671	angico- vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,2	3,5	2,21	0,67	1,9	1,48	P-SI-ST
10308- A1670	Angico- vermelho Morta	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,6	4,3	†	1,55	2,9	†	P-SI-ST
10888- 10302-	Angico- vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,87	3,4	1,75	0,2	2,5	0,83	P-SI-ST
10306- A1669	Angico- vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.)	Fabaceae	0,38	1,56	0,95	0,1	1,1	0,50	P-SI-ST

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 04 – Coordenadas planas: 22J 351173 07262353										
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)			
		Brenan								
10820-A1673	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,73	3,1	2,04	0,2	2,1	1,55	P-SI-ST
10900-10309	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	1,05	4,9	3,39	0,52	2,7	2,03	P-SI-ST

Quadro 4-13. Medidas dendrométricas de espécimes de plantas presentes na parcela 05 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná durante o primeiro semestre do ano de 2022. 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; Rebrotas – 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; Rebrotas; Morta). † árvore morta.

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 05 - Coordenadas Planas: 22J 350973 07262388						
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2022		
				Diâmetro – D.A.B. (cm)	Altura (m)	Grupo Sucessional
6853	Tucaneiro NE	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Verbenaceae	NE	NE	P-SI
6936	Pata-de-vaca Morta	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	†	†	P-SI
6330	Paineira-rosa Morta	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	SI-ST
A0700	Tucaneiro NE	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Verbenaceae	NE	NE	P-SI

Árvore Nº	PARCELA PRAD 5 X 5 M : 05 - Coordenadas Planas: 22J 350973 07262388					
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	1º Semestre 2022		
				Diâmetro – D.A.B. (cm)	Altura (m)	Grupo Sucessional
6463	Arranha-gato	<i>Acacia plumosa</i> Lowe	Fabaceae	25,8	6,5	P
6476	Paineira-rosa Morta	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	SI-ST
A1668	Fumo-bravo Morta	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	Solanaceae	†	†	P

Quadro 4-14. Comparação das medidas de D.A.B e Altura de espécimes presentes na parcela 05 do Programa de Recuperação de Área Degradada da PCH Cantú 2, Paraná, entre o ano de 2017 e o primeiro semestre de 2022. 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; Rebrotar – 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; Ramifica; Rebrotar; Morta**). † árvore morta.

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 05 - Coordenadas Planas: 22J 350973 07262388																			
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022
				Diâmetro – D.A.B. (cm)								Altura (m)							
6853	Tucaneiro NE	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Verbenaceae	2,34	2,46	2,31	NE	NE	NE	NE	NE	0,4	0,36	0,39	NE	NE	NE	NE	NE
6936	Pata-de-vaca Morta	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
6330	Paineira-rosa Morta	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
A0700	Tucaneiro NE	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Verbenaceae	2,12	1,8	NE	2,4	NE	NE	NE	NE	0,8	0,8	NE	0,4	NE	NE	NE	NE
6463	Arranha-gato	<i>Acacia plumosa</i> Lowe	Fabaceae	3,65	12,12	12,35	12,45	18	24,5	25,3	25,8	3	3,5	3,8	5	5	6,3	6,3	6,5

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 05 - Coordenadas Planas: 22J 350973 07262388																				
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	Dez. 2017	Abr. 2018	Nov. 2018	Mai. 2019	Nov. 2019	Jun. 2021	Nov. 2021	Mar. 2022	
				Diâmetro – D.A.B. (cm)								Altura (m)								
6476	Paineira-rosa Morta	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
A1668	Fumo-bravo Morta	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	Solanaceae	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†

Quadro 4-15. Médias de Diâmetros à Altura da Base (cm) e Alturas (m) de espécimes presentes na parcela 05 do Programa de Monitoramento do PRAD na PCH Cantú 2 durante a primeira campanha de 2022. 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; Rebrot – espécime rebrotando após descopamento total ou parcial. Nome popular seguido de informação em vermelho indica fatos constatados nesta campanha (NE; Rebrot; Morta). † árvore morta.

PARCELA PRAD 5 X 5 M : 05 - Coordenadas Planas: 22J 350973 07262388											
Árvore Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média	Grupo Funcional	
				Diâmetro – D.A.B. (cm)			Altura (m)				
6853	Tucaneiro NE	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Verbenaceae	2,31	2,46	NE	0,36	0,4	NE	P-SI	
6936	Pata-de-vaca Morta	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	†	†	†	†	†	†	P-SI	
6330	Paineira-rosa Morta	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.)	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	SI-ST	

		Ravenna								
A0700	Tucaneiro NE	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Verbenaceae	1,8	2,4	NE	0,4	0,8	NE	P-SI
6463	Arranha-gato	<i>Acacia plumosa</i> Lowe	Fabaceae	3,65	25,8	16,77	3	6,5	4,9	P
6476	Paineira-rosa Morta	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	†	†	†	†	†	†	SI-ST
A1668	Fumo-bravo Morta	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	Solanaceae	†	†	†	†	†	†	P

4.5 Parcelas Amostrais

Devido ao curto período decorrido desde a última campanha realizada nas parcelas (dezembro de 2021), notou-se pouca variação nos dados nesta última campanha em 2022.

Todo o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas desenvolvido na PCH Cantú 2 contou com o plantio heterogêneo de 10.577 mudas de espécies arbóreas. Para o presente programa de monitoramento, foram definidas 5 parcelas de 25m², totalizando 45 mudas monitoradas desde o início do programa. Do início do PRAD até o presente momento, 6 mudas (13%) não têm sido encontradas, 21 (47%) encontram-se mortas e 18 mudas (40%) estão vivas e em pleno desenvolvimento. Para esta campanha de março de 2022, nenhuma nova muda foi encontrada morta, desde a última campanha realizada em dezembro de 2021, permanecendo vivas as 18 mudas (ou 40% do original), localizadas em 2021. A ocupação maciça por pela gramínea exótica capim-braquiária continua sendo um importante fator negativo de competição por recursos e de perda de exemplares nas parcelas. A ocupação por estas gramíneas observada para esta campanha variou de menos de 10% (parcela 4) até quase 100% de ocupação (parcela 1 e parcela 5). A seguir, uma breve análise do monitoramento realizado em cada parcela nesta campanha.

4.5.1 Parcela 1

Parcela originalmente com 5 mudas. Atualmente, apenas duas mudas de estágios iniciais de sucessão encontram-se vivas (a aroeira-salsa *Schinus molle* e o sombreiro *Clitoria fairchildiana*). Duas árvores encontram-se mortas, sendo uma de início de sucessão (o algodoeiro *Heliocarpus popayanensis*) e outra de estágios intermediários (a paineira-rosa *Ceiba speciosa*). Uma figueira não tem sido encontrada desde 2019. Houve um ligeiro aumento nos valores de diâmetro e altura totais desde a última campanha em dezembro de 2021 para os dois indivíduos remanescentes, aroeira-salsa e sombreiro. O fato de as duas mudas pertencerem a grupos funcionais do início da sucessão ecológica (pioneira e

secundária inicial), caracterizadas pelo crescimento rápido e tolerância à luminosidade, pode explicar o sucesso destas e sua resiliência à invasão biológica. Por outro lado, a invasão maciça por capim exótico provavelmente está ligada às mortes das mudas, sendo necessário a roçagem da parcela e seu entorno, bem como o replantio de mudas. Ocupação da parcela por braquiária em cerca de 95%.

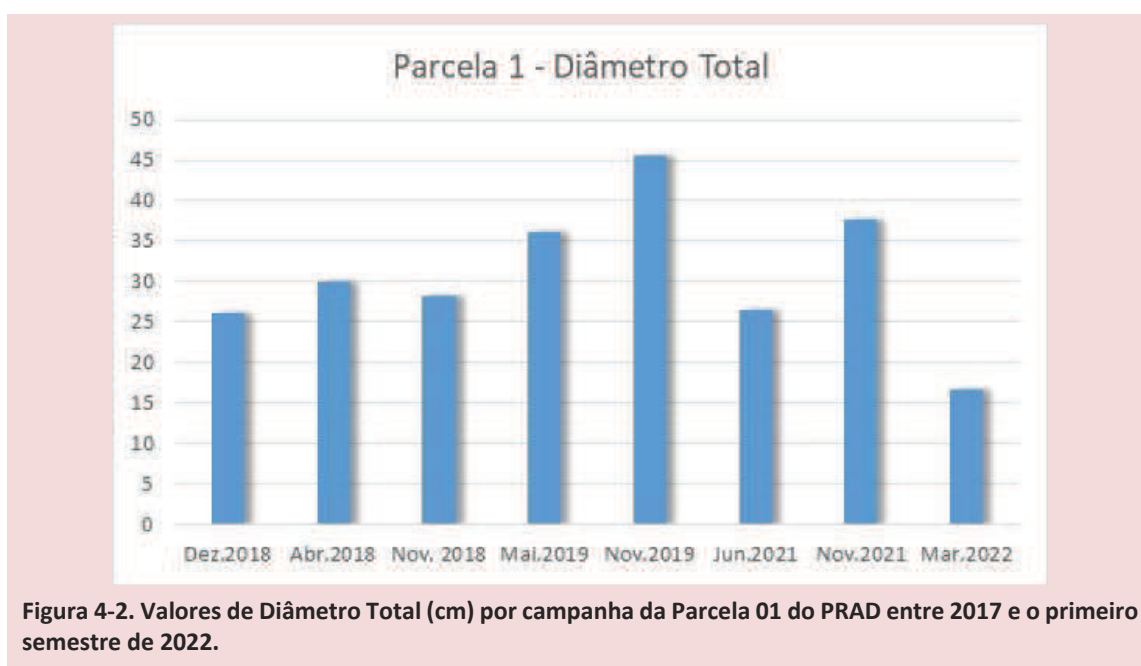


Figura 4-2. Valores de Diâmetro Total (cm) por campanha da Parcela 01 do PRAD entre 2017 e o primeiro semestre de 2022.

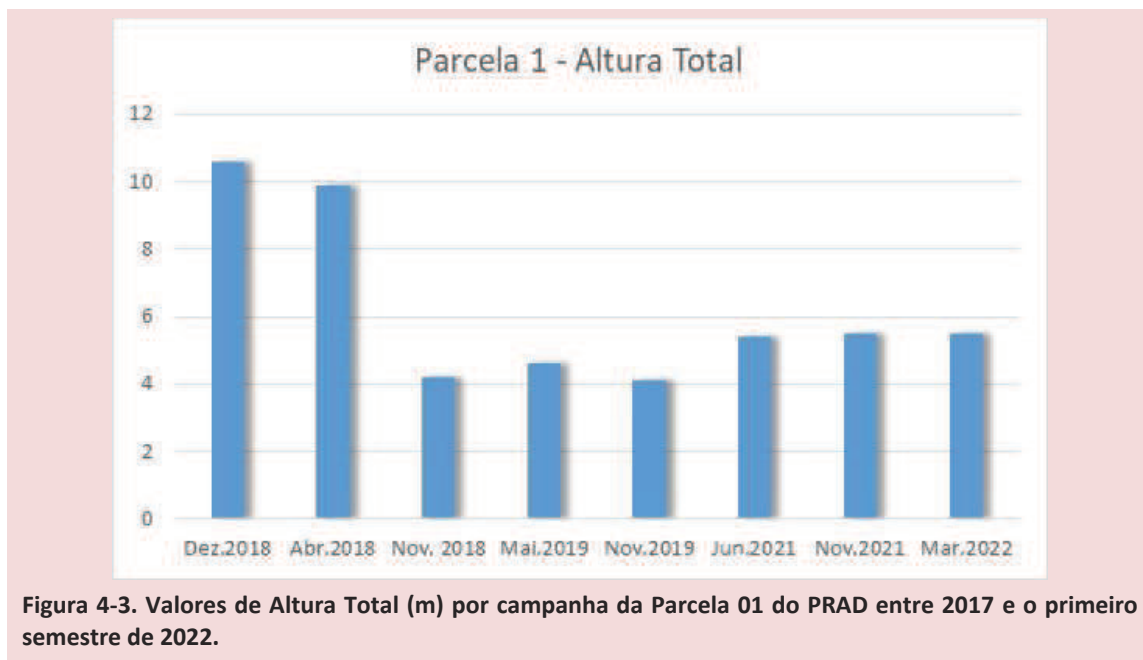


Figura 4-3. Valores de Altura Total (m) por campanha da Parcela 01 do PRAD entre 2017 e o primeiro semestre de 2022.

4.5.1 Parcela 2

Das seis mudas plantadas desde o início do PRAD, apenas 1 (uma) encontra-se viva (a gurucaia *Parapiptadenia rigida*), comum em estádios iniciais e intermediários de sucessão ecológica. Cinco espécimes encontram-se mortos desde 2016, sendo três de grupos funcionais não definidos por terem sido identificados até o nível de gênero (*Psidium*, *Jacaranda* e *Sesbania*) e dois pertencentes a uma espécie de início de sucessão (o mutambo *Guazuma ulmifolia*). Em 2021, constatamos o recrutamento de 6 (seis) indivíduos da espécie pioneira alecrim-do-campo *Baccharis dracunculifolia* (Compositae) no interior da parcela. Tal recrutamento tem resultado em maiores valores totais de diâmetro e altura para a parcela nesta campanha de 2022, haja vista que tais espécimes continuam em pleno crescimento, apesar da morte de um dos exemplares desta planta pioneira. Já a gurucaia remanescente continua em crescimento diamétrico, ainda que lento, comparando os dados desta campanha com aquela realizada em dezembro de 2021 (Figura 4-4). Ocupação da parcela por capim-braquiária em cerca de 50%.

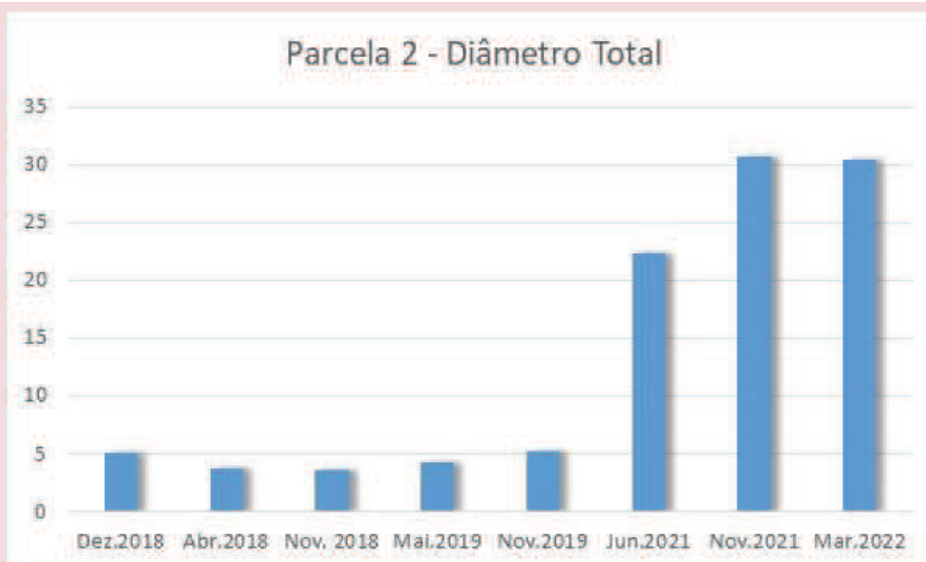


Figura 4-4. Valores de Diâmetro Total (cm) por campanha da Parcela 02 do PRAD entre 2017 e o primeiro semestre de 2022.

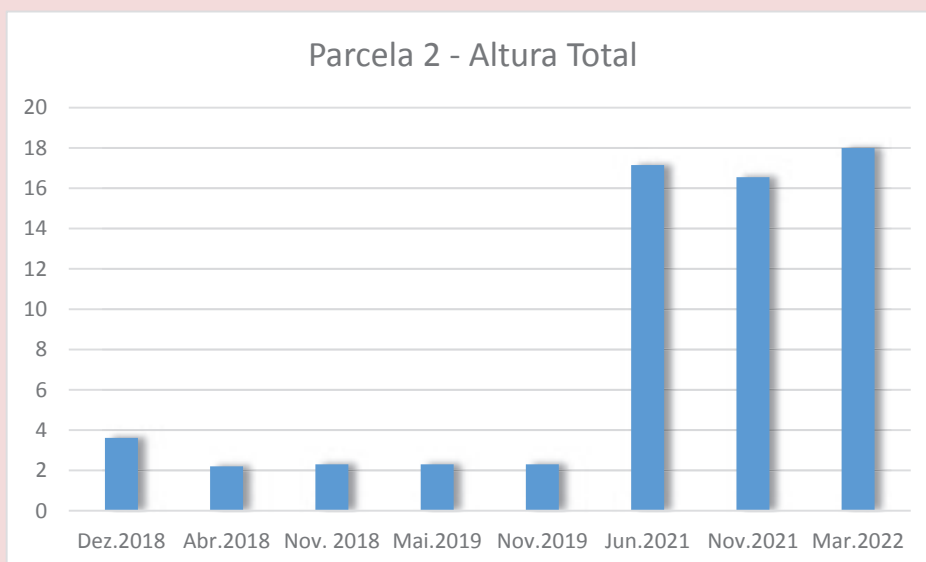


Figura 4-5. Valores de Altura Total (m) por campanha da Parcela 02 do PRAD entre 2017 e o primeiro semestre de 2022.

4.5.2 Parcela 3

Originalmente composta por 15 mudas, atualmente apenas 7 (sete) constituem esta parcela. Destas sobreviventes, 6 (seis) são pertencentes a espécies de início de sucessão ecológica (2 *Schinus molle*, 3 *S. terebinthifolia*, e 1 *Clitoria fairchildiana*) e uma de estágio intermediário (a urundeúva *Myracrodruon urundeuva*). As demais plantas, 6 (seis) estão mortas e 2 (duas) continuam desaparecidas desde o monitoramento em 2017. Com a ausência dos dados do segundo semestre de 2022, não é possível avaliar a dinâmica de crescimento anual da parcela e seu comportamento ao longo do presente ano, porém, conforme constatado para o primeiro semestre, a parcela continua apresentando oscilações em seus parâmetros de crescimento. Desta forma, espera-se que os sete indivíduos remanescentes continuem em crescimento constante e ligeiro aumento em seus diâmetros e alturas totais no segundo semestre. Ocupação da parcela por capim-braquiária em cerca de 65%.

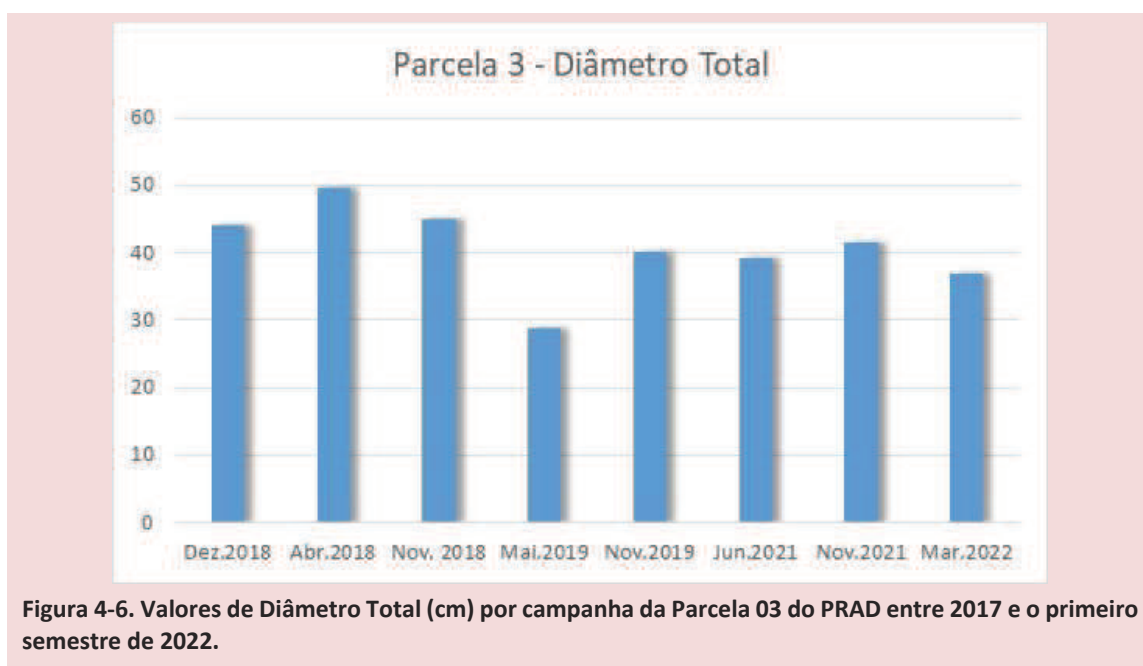


Figura 4-6. Valores de Diâmetro Total (cm) por campanha da Parcela 03 do PRAD entre 2017 e o primeiro semestre de 2022.

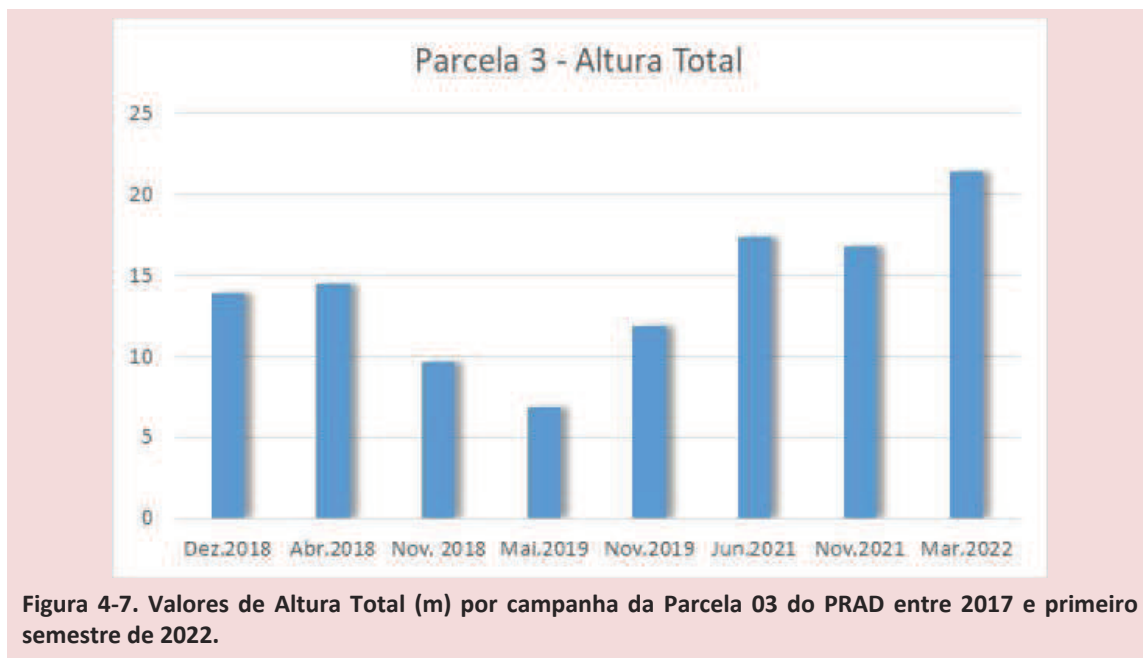


Figura 4-7. Valores de Altura Total (m) por campanha da Parcela 03 do PRAD entre 2017 e primeiro semestre de 2022.

4.5.3 Parcela 4

Parcela originalmente composta por 13 mudas. Atualmente, apenas sete encontram-se vivas, sendo elas pertencentes a espécies de estágios intermediários de sucessão (5 angicos-vermelhos *Parapiptadenia rigida*, 1 corticeira *Erythrina velutina* e 1 agati *Sesbania* sp). Quatro árvores encontram-se mortas, sendo uma de início de sucessão (o tucaneiro *Citharexylum myrianthum*) e outras três de estágios intermediários e finais de sucessão (a sapuva *Machaerium stipitatum*, o guanandi *Calophyllum brasiliense* e o angi-vermelho). Um guanandi e um tucaneiro não têm sido encontrados desde 2018 e 2019, respectivamente. Conforme aferido para esta campanha de março de 2022, os valores de diâmetros e alturas totais têm se mantido aproximadamente os mesmos desde a última campanha em dezembro de 2021. O crescimento das mudas em altura continua como sendo um fator importante de ganho de biomassa vegetal na parcela, o que provavelmente tem contribuído para o estabelecimento de espécies de níveis intermediários e avançados de sucessão, pela promoção de um maior sombreamento na parcela. Para esta campanha de 2022, notou-se

uma redução no volume de capim-braquiária ocupando a parcela, uma questão importante que interfere no recrutamento de novas plântulas e no processo de recuperação ambiental da área. A ocupação da parcela por capim-braquiária para esta campanha ficou abaixo de 10%.

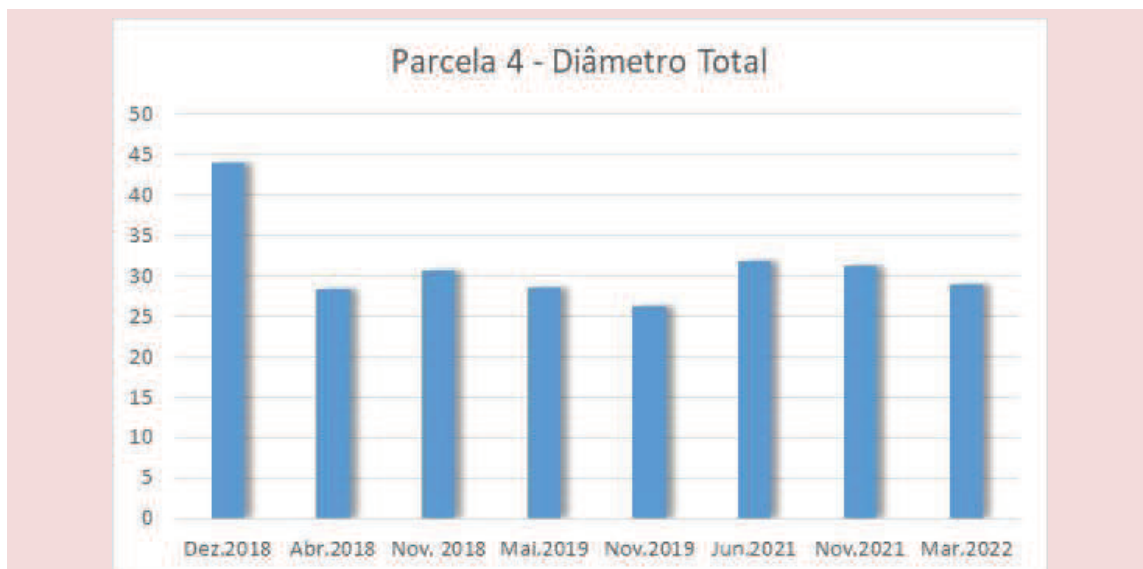


Figura 4-8. Valores de Diâmetro Total (cm) por campanha da Parcela 04 do PRAD entre 2017 e o primeiro semestre de 2022.

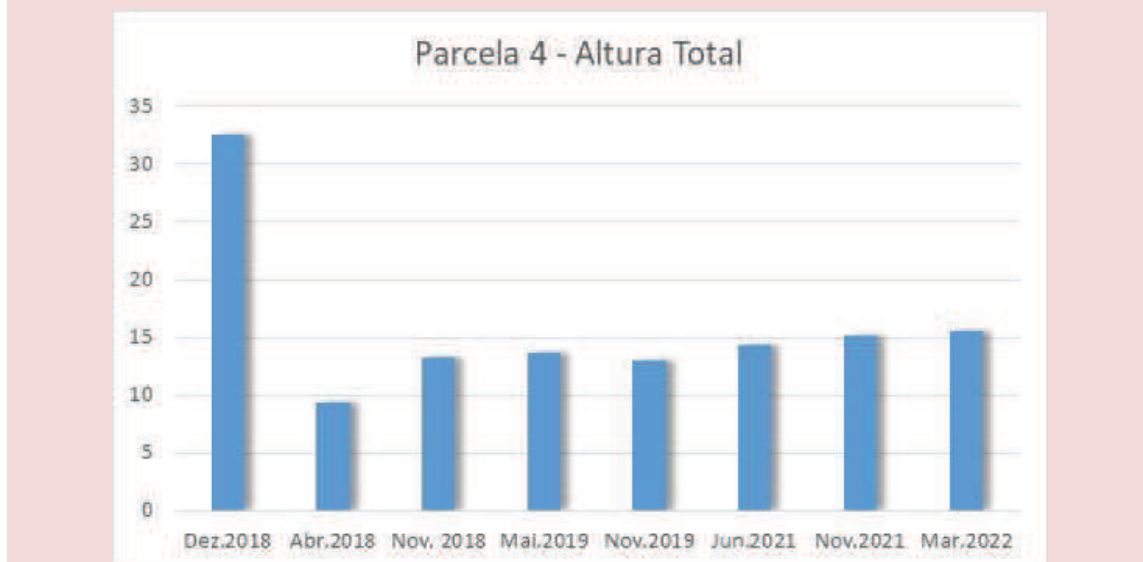


Figura 4-9. Valores de Altura Total (m) por campanha da Parcela 04 do PRAD entre 2017 e o primeiro semestre de 2022.

4.5.4 Parcela 5

Parcela originalmente composta por 7 mudas. Atualmente, apenas 1 encontra viva, sendo ela pertencente a uma espécie de estágio inicial de sucessão (arranha-gato *Acacia plumosa*, Leguminosae). Quatro indivíduos encontram-se mortos, sendo dois de início de sucessão (*Bauhinia forficata* e *Solanum granuloso-leprosum*) e outros dois de estágio intermediário de sucessão (espécie *Ceiba speciosa*, paineira). Dois tucaneiros não têm sido encontrados desde 2018 e 2019, respectivamente. Essa parcela teve um comportamento diferente dentre as demais em todo o seu histórico de monitoramento. Até o ano de 2019, 4 (quatro) indivíduos já estavam mortos e 2 (dois) não foram encontrados. Provavelmente a ocupação da área por capim-braquiária está ligada a esta taxa de mortalidade das mudas no local. Mesmo sozinha, a planta arranha-gato tem apresentado uma tendência positiva de crescimento, acumulando valores altos de diâmetros totais ao longo dos anos (Figura 4-10), como uma espécie pioneira bem sucedida. Ocupação da parcela por capim-braquiária em cerca de 95%, o que vem impedindo o recrutamento de novas plantas à parcela.

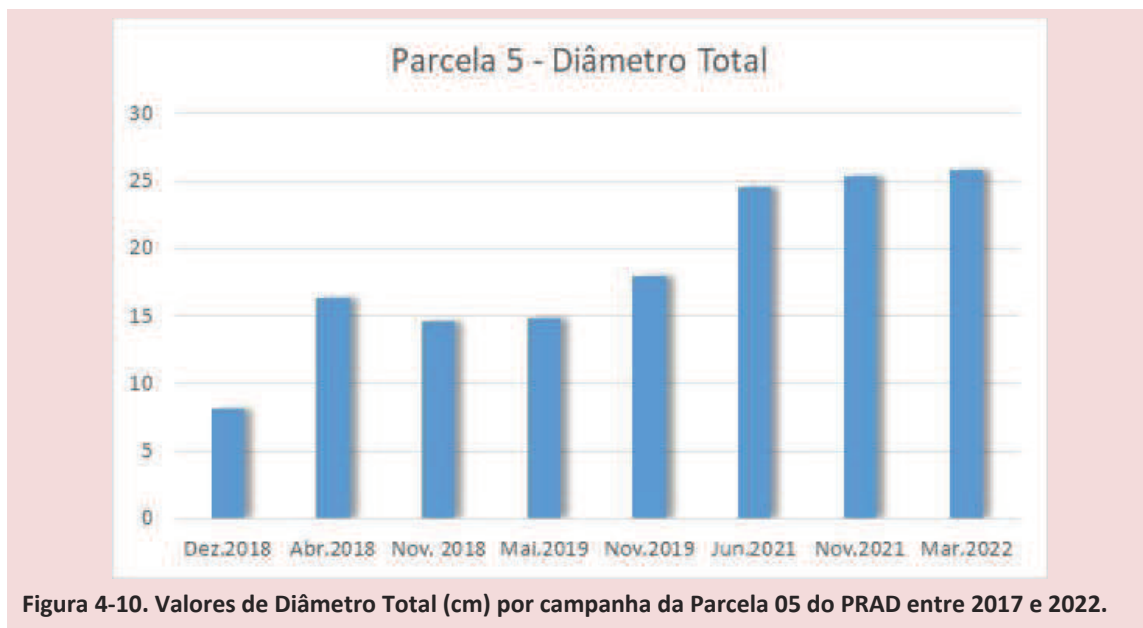


Figura 4-10. Valores de Diâmetro Total (cm) por campanha da Parcela 05 do PRAD entre 2017 e 2022.

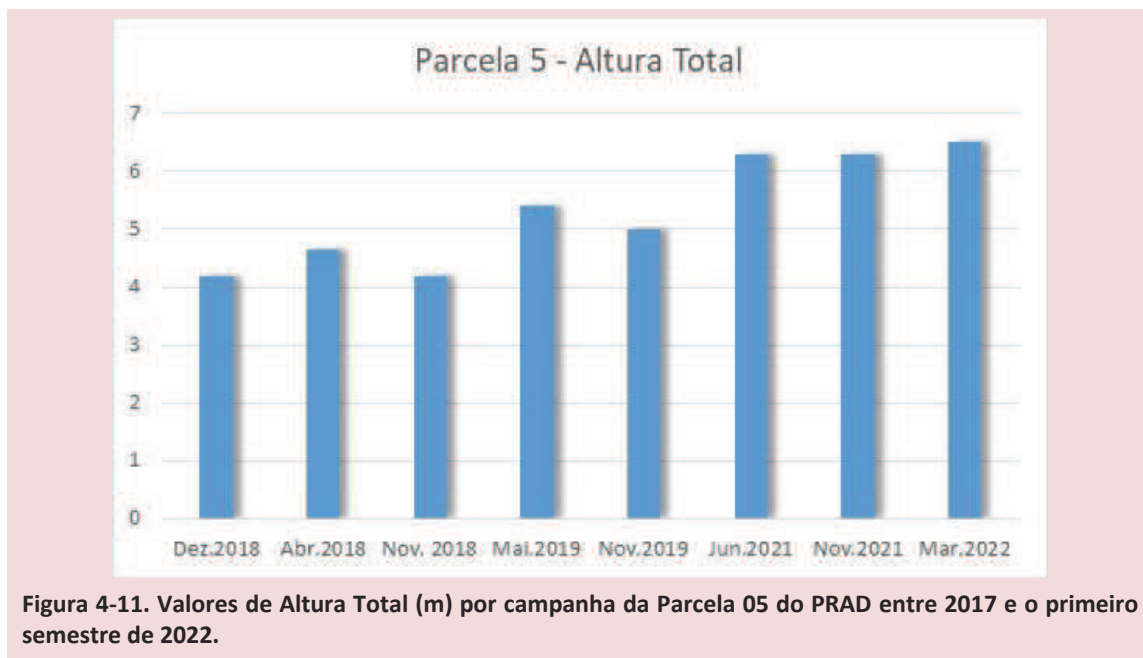


Figura 4-11. Valores de Altura Total (m) por campanha da Parcela 05 do PRAD entre 2017 e o primeiro semestre de 2022.

No geral, os parâmetros ecológicos analisados nas cinco parcelas de monitoramento do PRAD indicam perdas de valores de diâmetro e altura totais das mudas ao longo do tempo, sendo estas mudanças negativas associadas principalmente à taxa de mortalidade relativamente alta observada nas parcelas. Não existem indícios de doenças ou qualquer estado fitossanitário que justifiquem as mortes observadas. O que se nota atualmente é uma maciça ocupação de parte das parcelas por gramíneas exóticas, principalmente o capim-braquiária *Brachiaria decumbens* Stapf (Poaceae), sendo provavelmente a causa da perda de mudas nativas. Dessa forma, faz-se necessária a tomada de medidas complementares ao projeto de recuperação de área degradada, especialmente ações de controle de gramíneas exóticas por meio de roçagem e o replantio das mudas perdidas. Tais gramíneas têm se mostrado bastante agressivas ao estabelecimento de plantas jovens nas parcelas, com possibilidade de o mesmo estar ocorrendo em toda a área em processo de recuperação. Não havendo possibilidades de recrutamento de plântulas à comunidade vegetal já estabelecida no PRAD, a sucessão ecológica esperada fica comprometida,

tornando o projeto insustentável a longo prazo. Este fato talvez explique o alto número de plantas mortas e não encontradas nas parcelas de monitoramento do PRAD.

5 REGISTROS FOTOGRÁFICOS

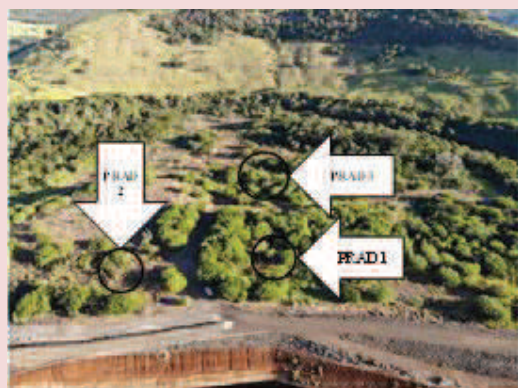


Foto 5-1. vista aérea das áreas de recuperação ambiental (plantio de mudas) próximo da alça de vazão reduzida da PCH. Em destaque, três parcelas do PRAD.

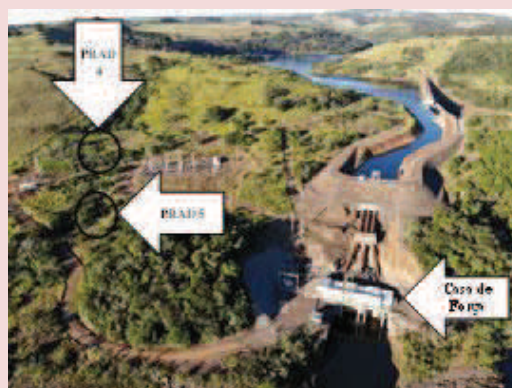


Foto 5-2. vista aérea de duas parcelas do PRAD e da casa de força da PCH Cantú 2.



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



Foto 5-4. vista de placa metálica confeccionada para a marcação de parcela de plantio de mudas do PRAD.



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



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



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



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



Foto 5-9. vista geral da Parcela 2 de plantio de mudas do PRAD.



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



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



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



Foto 5-13. vista da parcela 1, evidenciando a ocupação maciça da área por capim-braquiária.



Foto 5-14. vista da parcela 2, indicando uma das estacas que delimita a área (seta vermelha) e exemplares de *Baccharis dracunculifolia* (alecrim do-campo) (seta amarela).



Foto 5-15. vista da parcela 3, indicando uma das estacas que delimita área (seta vermelha) e 4 espécimes que compõem a parcela (1. aroeira, 2. falso-chorão, 3. aroeira, 4. sombreiro).



Foto 5-16. vista da parcela 4, indicando o solo da área com baixa cobertura por gramíneas exóticas (aprox. 10%), e parcialmente exposto.



Foto 5-17. vista do interior da parcela 4, evidenciando a presença de um componente regenerante arbóreo (gurucaias) (aprox. 20%), em meio à invasão por capim exótico.



Foto 5-18. vista do único exemplar existente na parcela 5, um arranha-gato, envolto por capim-braquiária.

6 CONSIDERAÇÕES

Para esta primeira campanha de monitoramento das unidades amostrais do PRAD em 2022, continua sendo constatada a necessidade urgente de medidas complementares ao projeto de recuperação de área degradada, especialmente ações de controle de gramíneas exóticas e invasoras. Tais gramíneas, principalmente o capim-braquiária *Brachiaria decumbens* Stapf (Poaceae), têm se mostrado bastante agressivas ao estabelecimento de



plantas jovens nas parcelas, com possibilidade de o mesmo estar ocorrendo em toda a área em processo de recuperação. Não havendo possibilidades de recrutamento de plântulas à comunidade vegetal já estabelecida no PRAD, a sucessão ecológica esperada fica comprometida, tornando o projeto insustentável a longo prazo. Este fato talvez explique o alto número de plantas mortas e não encontradas nas parcelas de monitoramento do PRAD. O empreendedor tomará as devidas medidas para o controle de *Brachiaria* spp. nestas áreas de recuperação.

Tal sucessão é importante para que ocorra uma recuperação nas funções ecológicas locais, processo no qual plantas pioneiras e secundárias iniciais utilizadas no projeto de plantio de mudas são substituídas por plantas secundárias tardias e climáticas, mais tolerantes ao sombreamento e de crescimento lento. A dominância local por plantas exóticas e a agressividade do capim-braquiária frente a outras plantas (crescimento mais rápido; formação de moitas; liberação de substâncias alelopáticas) impedem que ocorra esse mecanismo de substituição de espécies arbóreas durante a sucessão e regeneração natural. A sua retirada por meios de técnicas de manejo adequadas (mecânica, química), poderia induzir novamente a regeneração das espécies arbóreas nativas no local e o processo de sucessão ecológica natural, conforme esperado. A realização da segunda campanha de 2022 permitirá uma avaliação mais precisa sobre o papel dessa invasão biológica na recuperação ambiental esperada ao longo do tempo, mediante análises de grupos ecológicos funcionais e das taxas de crescimento anual, bem como da produção de biomassa (volume lenhoso) anual produzida em cada parcela.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

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

- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Volume 4. Embrapa Florestas, PR, 2010.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Volume 5. Embrapa Florestas, PR, 2014.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Coordenação de População e Indicadores Sociais**, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/>. Acesso em: 05 ago 2021.
- IMAÑA-ENCINAS, J.; REZENDE, A.V.; IMAÑA, C.R. & SANTANA, O.A. **Contribuição Dendrométrica nos Levantamentos Fitossociológicos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.
- 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.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. São Paulo: Instituto Plantarum, 2008.
- MOMOLI, R.; CARVALHO, J.C. & COOPER, M. Erosão hídrica em solos cultivados. 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. 369-397.
- PEREIRA, G.M. **Projeto de Usinas Hidrelétricas – passo a passo**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.
- 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.
- RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO FILHO, H.F. (Eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2 ed. São Paulo: EdUSP/FAPESP, 2001.
- 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.
- 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.

TABALIPA, N.L. & FIORI, A.P. Influência da Vegetação na Estabilidade de Taludes na Bacia do Rio Ligeiro (PR). **Geociências**, v. 27, n. 3, p. 387-399, 2008.



8 ANEXOS

Anexo I. Anotações de Responsabilidade Técnica.





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

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1720214880129



1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BUGIN

Título profissional:

ENGENHEIRO AGRONOMO

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

RNP: **2206154684**

Carteira: **RS-48191/D**

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: **330.348.390-91**

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.confes.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



Valor da ART: R\$ **233,94**

Registrada em : **30/09/2021**

Valor Pago: R\$ **233,94**

Nosso número: **2410101720214880129**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: 04/10/2021 11:05:39

www.crea-pr.org.br



Anexo C – Relatórios do Programa de Monitoramento da Flora.





Relatório do Programa de Monitoramento da Flora

PCH Cantu 2

Fase de Operação

Junho de 2022

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 2022. Entre os programas previstos no PBA e executados nessa primeira visita técnica 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 Monitoramento de Flora.

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 Amostras	7
5.2	Coleta de Dados	10
5.3	Resultados Parciais	13
5.4	Composição e Riqueza Florística Total e por Parcela	47
5.4.1	Parcela 1 MD.....	47
5.4.2	Parcela 2 MD.....	49
5.4.3	Parcela 3 MD.....	50
5.4.4	Parcela 4 MD.....	52
5.4.5	Parcela 5 MD.....	53
5.4.6	Parcela 6 MD.....	55
5.4.7	Parcela 1 ME	56
5.4.8	Parcela 2 ME	58
5.4.9	Parcela 3 ME	59
5.4.10	Parcela 4 ME	60
5.5	Registros Fotográficos.....	62
6	Considerações Finais.....	68
7	Referências Bibliográficas	69
8	Anexos	71



1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

1.1 Dados do empreendedor

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

1.2 Identificação da empresa consultora

Razão social:	<i>ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA</i>
CNPJ:	<i>93.390.243/0001-64</i>
Endereço:	<i>Rua Barros Cassal nº 180 conj. 804, Porto Alegre/RS</i>
Telefone:	<i>(51) 3013-9110</i>
E-mail:	<i>abg@abg-ambiental.com.br</i>
Representante legal:	<i>Alexandre Bugin</i>
E-mail:	<i>alexandre.bugin@abg-ambiental.com.br</i>
Profissional para contato:	<i>Marcos Vinicius Daruy</i>
E-mail:	<i>marcos.daruy@abg-ambiental.com.br</i>
ART:	<i>ARTs apresentadas no <u>Anexo I</u>.</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	Responsabilidade	Registro
Alexandre Bugin	Responsável Técnico	CREA 48.191
Adélcio Müller	Biólogo Auxiliar	CBRio 053018/03
Anderson da Silva Lucindo	Biólogo e Coordenador	CRBio 061877/01
Carlos Roberto de Paula	Piloto e Auxiliar de Campo	-
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03
Maury S. L. Abreu	Gestão de Projeto	CRBio 063-128/03

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

Dentre os impactos ambientais comumente observados pela construção de uma usina hidrelétrica, está a perda de vegetação nativa que constitui a APP devido aos efeitos de borda, desmatamento e degradação ambiental. No caso da PCH Cantú 2, visando a minimização desses impactos decorrentes da formação do lago, criou-se o Programa de Monitoramento da Flora, 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 do reservatório em geral.

4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar a situação das Áreas de Preservação Permanente do reservatório durante o primeiro semestre de 2022, e identificar possíveis impactos em curso;
- 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.

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 entre os dias 17 e 30 de março de 2022 a campanha de monitoramento de Flora referente ao primeiro semestre desse ano. As parcelas foram nomeadas com uma sequência numérica e também de acordo com a margem do reservatório na qual se encontram. 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 identificadas por meio de coordenadas planas UTM (*Datum* SIRGAS 2000). Abaixo, descrição mais detalhada de cada parcela.

5.1 Áreas Amostrais

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

Parcela 02 MD (UTM 22J 352520 7262360) – Localizada também na propriedade do Sr. Ivo Demarco, próxima à alça de vazão reduzida do reservatório. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio de sucessão médio; sub-bosque regenerante satisfatório, com a presença de plântulas de camboatã-branco, angico-vermelho, samambaias; dossel descontínuo, com acentuada quantidade de clareiras; serapilheira moderadamente espessa; lianas lenhosas estão presentes e as herbáceas são abundantes.

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

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

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 canela-preta; cafezinho-domato, canela-sebo, timbó e representantes de piperáceas; lianas lenhosas e herbáceas são raras; serapilheira espessa, sem sinais de perturbação.

Parcela 06 MD (UTM 22J 354502 7262373) – Localizada na propriedade da Sra. Priscila Arantes. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio sucessão inicial a médio; dossel descontínuo com altura média de 8m; sub-bosque moderadamente denso e com sinais de corte por facão. Principais plantas regenerantes: canela-preta, camboatã-vermelho, chau-chau, timbó e cabiroba. Presença frequente de limão-bravo. Serrapilheira moderadamente espessa, principalmente por folhas de alfeneiro. Quantidade moderada de lianas lenhosas e herbáceas; pteridófitas e epífitas ausentes.

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

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

Parcela 03 ME (UTM 22J 354869 7263308) – Localizada na propriedade do Sr. João Maurício Virmond – Fazenda Burro Branco. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio de sucessão inicial a médio; dossel descontínuo com bastante clareiras; sub-

bosque ralo (jovens de sapuva); serapilheira pouco espessa; lianas lenhosas e herbáceas são raras. Presença de gado na parcela, identificado a partir de fezes e rastros frescos.

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, dossel contínuo com altura média de 10m; sub-bosque moderadamente denso formado por indivíduos jovens de angicos-vermelhos, cafezinhos-do-mato e canelas-merda; lianas lenhosas e herbáceas estão presentes.



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

5.2 Coleta de Dados

A primeira campanha de monitoramento de 2022 buscou identificar todos os indivíduos arbóreos com circunferência do tronco (C.A.P.) acima de 5cm e altura de 2m (critério de inclusão) 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 moderno de ordenação de grupos de plantas com flor. Para tanto, foram consultadas as bases de dados científicos “The Plant List” (disponível em: <<https://www.theplantlist.org>>; Missouri Botanical Garden, 2019) e “Flora do Brasil 2020” (disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br>>; JBRJ, 2019). Também foram utilizados guias de campo 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 utilizadas a Lista Vermelha da Flora Ameaçada de Extinção no Estado do Paraná (IAP, 2014) bem como a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA Nº 443/2014) para as espécies vegetais ameaçadas e encontradas nas parcelas do presente monitoramento.

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

Primeiro, convertendo o valor de C.A.P. em D.A.P. (diâmetro à altura do peito):

$$\text{D.A.P.} = \text{C.A.P.} / 3,1415, \dots \text{ onde } 3,1415 \text{ é a constante } \pi.$$

Em seguida, inserimos o valor de D.A.P. na equação de volume lenhoso:

$$\text{Volume Lenhoso} = 3,1415 \times \text{D.A.P.}^2 \times \text{Altura} \times 0,743 / 40.000$$

... onde 3,141 é a constante π e 0,743 é outra constante chamada Fator de Forma, relacionado ao formato cilíndrico do fuste.

Com os valores de C.A.P., foi obtido também a Área Basal, possibilitando a verificação da dominância de espécies e o crescimento em biomassa das parcelas. A taxa de mortalidade foi obtida através da proporção de indivíduos mortos sobre o número total de



indivíduos da parcela. O mesmo foi feito para a taxa de natalidade (ou recrutamento). Neste último caso, somente os espécimes que atingiram um porte arbóreo foram considerados como novos recrutamentos à parcela, sendo o critério de inclusão possuírem circunferência à altura do peito igual o maior que 5cm e altura do fuste de 2 metros.

Indivíduos que não foram encontrados nas parcelas (e não sendo constatado a sua morte) são marcados na tabela como “NE” significando “Não Encontrados”. Indivíduos que aparentemente estão mortos, não foram medidos. Entretanto, estes permaneceram na tabela caso ocorra alguma rebrota e este venha a compor a riqueza da parcela novamente.

O presente relatório refere-se a dados do primeiro semestre de 2022. Parte das análises com os dados censitários obtidos nesta campanha foram realizados no presente relatório. As demais análises serão feitas a partir de dados da segunda campanha anual.

Uma vez realizadas as duas campanhas previstas para o ano, as parcelas serão analisadas quanto ao crescimento dos indivíduos dentro das parcelas através de comparações da soma dos Diâmetros da Base e Altura dentro das parcelas entre as campanhas de amostragem. Entenda-se aqui crescimento como sendo o aumento temporal e irreversível da fitomassa de uma planta individual ou de comunidades vegetais. As comparações ocorrerão também 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 C.A.P. e altura dos espécimes dentro das parcelas, respectivamente, como proposto por Imaña-Encinas *et al.* (2000). Para tanto, dados históricos dos indivíduos monitorados serão apresentados, os quais servirão para comparação das médias de incremento diamétrico, crescimento de altura, e cálculo das taxas de mortalidade e de recrutamento ao longo do tempo. 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 Parciais

Os dados obtidos foram anotados em planilhas de campo para posterior tabulação e consequentemente para melhor visualização dos resultados. Tais dados obtidos nesta campanha seguem no Quadro 5-1 ao Quadro 5-10.

Quadro 5-1. Lista das espécies de plantas presentes durante a primeira campanha de monitoramento em 2022 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 Arbóreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 1 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunferência - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
1	6213	Espinheira-santa	<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	Celastraceae	0,03	1,25	0,0000001
2	6203	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	98	15	8,4023715
	10810-6216	Angico-vermelho (ramo principal)	<i>P. rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	78,3	15	
	6483	Angico-vermelho	<i>P. rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	118	15	
	A1081	Angico-vermelho	<i>P. rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	103	15	
3	10844-A0641	Cafezeiro-do-mato (NE)	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	NE	NE	NE
	10845-	Cafezeiro-do-mato (NE)	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	NE	NE	NE
4	6399	Pau-marfim (NE)	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Rutaceae	NE	NE	NE
5	6456	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	7,7	3,2	0,0110660
6	6469	Espécie não identificada (Rebrotando)			6,5	2,25	0,0055446
7	6549	Guabiroba (NE)	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	NE	NE	NE
8	6573	Chau-chau	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	16,5	5,2	0,0825714
	6574	Chau-chau	<i>A. edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	16,5	5,2	
	6767	Chau-chau	<i>A. edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	15,9	5,2	
	10349-6359	Chau-chau	<i>A. edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	7,2	5,2	
9	6584	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	12	4,2	0,0352753

Espécime Árboreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 1 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunferência - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
10	6586	Canjarana (NE)	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	NE	NE	NE
11	10500- 6591	***	<i>Pombalia bigibbosa</i> (A.St.-Hil.) Paula- Souza	Violaceae	9,5	2,6	0,0136861
12	6811	Camboatã-vermelho (Morta)	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	†	†	†
13	6858	*** (Morta)	<i>Pombalia bigibbosa</i> (A.St.-Hil.) Paula- Souza	Violaceae	†	†	†
14	11000- 6949	Marmeleiro (NE)	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Polygonaceae	NE	NE	NE
15	6950	Marmeleiro (NE)	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Polygonaceae	NE	NE	NE
16	6217	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	NE	NE	0,5902616
	10347	Guabiroba	<i>C. xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	21,3	5,3	
	A0698	Guabiroba	<i>C. xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	7,7	5,3	
	A1659	Guabiroba (Morta)	<i>C. xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	NE	NE	
17	10334- 6848	Timbó (NE)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE
18	10839	Chau-chau (NE)	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE	NE
19	10843	Canela-merda	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	7,5	3,10	0,0101705
20	10847	Chau-chau (NE)	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE	NE
21	10500- A0642	*** (Morta)	<i>Pombalia bigibbosa</i> (A.St.-Hil.) Paula- Souza	Violaceae	†	†	†
22	A0643	***	<i>Pombalia bigibbosa</i> (A.St.-Hil.) Paula- Souza	Violaceae	8,2	3,0	0,0117654
23	A0667	Chau-chau (NE)	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE	NE
24	A0674	Aguaí (Morta)	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Sapotaceae	†	†	†
25	A0699	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.)	Fabaceae	8,2	2,5	0,0098045

Espécime Árboreo	Nº Árvore (ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 1 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunferência - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
			M.J.Silva & A.M.G. Azevedo				
26	A1004	Camboatã-vermelho (Morta)	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	†	†	†
27	A1022	Camboatã-vermelho (Morta)	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	†	†	†
28	A1052	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	115,8	15,5	12,1229213
29	A1064	coerana (Rebrotando)	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	Solanaceae	13,5	3,3	0,0350784
30	10390-- A1464	Marmeleiro (NE)	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Polygonaceae	NE	NE	NE
31	A1490- 6571	Chau-chau	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	24		0,0000000
32	A1658	Pata-de-Vaca (Morta)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	†	†	†
33	10824-	Marmeleiro (NE)	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Polygonaceae	NE	NE	NE
34	A1841	Marmeleiro (Ramificou- se)	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Polygonaceae	9,1 + 11,8 + 6,8	4,4	0,0688519
35	A2346-- 6969	Aguai (NE)	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Sapotaceae	NE	NE	NE
36	A4695	Cipó-umbu	<i>Seguieria parvifolia</i> Benth.	Phytolaccaceae	24,5	6	0,2100593

Quadro 5-2. Lista das espécies de plantas presentes durante a primeira campanha de monitoramento em 2022 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)	Volume Lenhoso (m³)	Grupo Funcional
1	10367--658	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	21,5	4,5	0,1213243	SI
2	1444	Cipó-umbu (ramo principal)	<i>Sequiaria parvifolia</i> Benth.	Phytolaccaceae	14,6	4,2	0,0649163	
	A1040	Cipó-umbu	<i>S. parvifolia</i> Benth.	Phytolaccaceae	7,2	4,2		
3	6087	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	7	3,6	0,0102886	SI
4	6088	Louro (Rebrotando)	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	15	4,8	0,0629915	SI-ST
5	6096	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	16	5,5	0,0821223	SI
6	6100	Guaipá NE	<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	Salicaceae	NE	NE	NE	
	6210	Guaipá NE	<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	Salicaceae	NE	NE		
	6398	Guaipá NE	<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	Salicaceae	NE	NE		
	6400	Guaipá (ramo principal) NE	<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	Salicaceae	NE	NE		
	10898--A0422	Guaipá NE	<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	Salicaceae	NE	NE		
	10848	Guaipá NE	<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	Salicaceae	NE	NE		
7	6215	Cipó-umbu	<i>Sequiaria parvifolia</i> Benth.	Phytolaccaceae	28	4,5	0,3305057	
	6567	Cipó-umbu	<i>Sequiaria parvifolia</i> Benth.	Phytolaccaceae	21,8	4,5		
8	10380--6218	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	25,5	4,5	0,4478961	P-SI
	6876	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	32,5	4,5		P-SI
9	6339	Farinha-Seca	<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkart	Fabaceae				SI-ST
	A4697	Farinha-Seca	<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkart	Fabaceae				SI-ST
10	6340	Pata-de-Vaca (NE)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	NE	NE	NE	SI

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)	Volume Lenhoso (m³)	Grupo Funcional
11	6388	Cigarreira (NE)	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	5,6	2,8	0,0051214	
12	6391	Cafezeiro-do-mato (NE)	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	NE	NE	NE	SI
13	6568	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	19	6,5	0,1368608	P-SI
14	6579	Louro	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	23,9	6,5	0,2165547	SI-ST
15	6583	Pingo-de-sangue	<i>Ruellia brevifolia</i> (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae	6,8	2,3	0,0062030	
16	6592	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	16,3	6,5	0,1007273	SI-ST
17	6739	Pariparoba	<i>Piper amalago</i> L.	Piperaceae	6,5 + 8,3 + 9,3	3,8	0,0438021	P
18	10837—10887	Pingo-de-sangue	<i>Ruellia brevifolia</i> (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae	6	1,9	0,0039895	
19	6838	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	8,7	4,3	0,0189830	SI-ST
	6852	Guabiroba (ramo principal)	<i>C. xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	30,7	7,5	0,4122840	SI-ST
20	6942	Pariparoba (NE)	<i>Piper amalago</i> L.	Piperaceae	NE	NE	NE	P
21	10823—10351	Cipó-umbu	<i>Seguieria parvifolia</i> Benth.	Phytolaccaceae	7,7 + 13 + 14,5 + 14,6 + 15,5	3,8	0,1976890	
22	350--6577	Pau-óleo (NE)	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	NE	NE	NE	
23	6097 A1403	Angico-vermelho (NE)	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	NE	SI-ST
24	A1600	Cipó-umbu	<i>Seguieria parvifolia</i> Benth.	Phytolaccaceae				
25	A1656	Chau-chau	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	9,7	3,2	0,0175611	
26	A1657	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	8,4	4,1	0,0168733	SI
27	A1824	Pingo-de-sangue (ramificou-se)	<i>Ruellia brevifolia</i> (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae	10	2,7	0,0157479	

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)	Volume Lenhoso (m³)	Grupo Funcional
28	A4696	Pingo-de-sangue (rebrotando)	<i>Ruellia brevifolia</i> (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae	5,1 + 5,2	2,25	0,0069619	
29	A4698	Pingo-de-sangue	<i>Ruellia brevifolia</i> (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae				
30	A4699	Pingo-de-sangue (NE)	<i>Ruellia brevifolia</i> (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae	NE	NE	NE	
31	A4700	Araticum (NE)	<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	Annonaceae	NE	NE	NE	ST
32	?	Coerana (NE, s/n)	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	Solanaceae	NE	NE	NE	
33	10368	Louro (rebrotando)	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	3,5	1,45	0,0010360	SI-ST

Quadro 5-3. Lista das espécies de plantas presentes na primeira campanha de monitoramento em 2022 na parcela 03 MD do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. C.A.P. – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho, constatações desta campanha (NE; rebrotando; Morta). A primeira coluna, Espécime Arbóreo, indica o número exato de árvores por parcela, após descontar as ramificações tratadas como indivíduos isolados em relatórios anteriores.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 3 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - C.A.P. (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
1	6387	Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Malvaceae	9	4,2	0,0198423
2	6402	Tapiá	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	91	15	7,2449020
3	10885 – 6412	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	39	9	0,7984178
4	6423	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	72,5	15	4,5986011
5	6432	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	10	4,5	0,0262465
6	6444	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	21,3	10	0,2646170
	6481	Guabiroba	<i>C. xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	7,8	10	0,0354852
7	6451	Pariparoba (ramificou-se)	<i>Piper amalago</i> L.	Piperaceae	4,5 + 4,9 + 8,8	4,3	0,0305223

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 3 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - C.A.P. (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m ³)
8	6453	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	12,3	6	0,0529444
9	6457	Capororocão	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae	32,3	9,5	0,5780789
10	6489	Sapuva (Morta)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	†
11	6497	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	12,8	6,5	0,0621143
12	6752	Sapuva (Morta)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	†
13	6772	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	27	10,5	0,4464525
14	6782	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	10,7	5,1	0,0340562
15	6790	Capororocão (antes Não Identificada) NE	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae	NE	NE	NE
16	10406— 6796	Chau-chau	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	9,3	3,2	0,0161426
17	6800	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	13	6	0,0591421
18	6816	Açoita-cavalo (rebrotando)	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Malvaceae	17,5	4	0,0714487
19	6821	Guaçatunga	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae	8,6	3,7	0,0159609
20	6823	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	13,5	4,5	0,0478342
21	6830	***	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	Araliaceae	10,7	4,7	0,0313851
22	6832	Capororocão	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae	12	8,5	0,0713904
23	6847	Chau-chau	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	14,8	4	0,0511025
24	10356— 6902	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	26	9	0,3548523
25	6904	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	11,8	6	0,0487275
26	10868— 6915	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	54	15	2,5511574
27	10365— 6943	Sapuvão NE	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	NE	NE	NE
28	6954	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	10,4	3,8	0,0239722
29	6956	*** (NE)	<i>Solanum compressum</i> L.B.Sm. & Downs	Solanaceae	NE	NE	NE
30	6960	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	8,3	3,6	0,0144650
31	6971	Capororocão (NE)	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae	NE	NE	NE
32	10842—	Canela-sebo (NE)	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	NE

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 3 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - C.A.P. (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m ³)
	6975						
33	6984	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	18	6,5	0,1228335
34	6987	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	9	3	0,0141731
35	6995	Canela-sebo	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae			
36	6998	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	14,8	6,3	0,0804864
37	10851	Marmeleiro	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Polygonaceae	22	4,0	0,1129182
38	10882	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	23,5	10	0,3221026
39	A0982	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	11,3	5,8	
40	A1090	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	9,5	4,0	0,0210555
41	A1401--6934	Capororocão	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae	12,5	4,3	0,0391874
42	A1410--A0984	Cedro-rosa	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	8,5	4,1	0,0172775
43	A1411--A0983	Canela-sebo	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	13,5	5,5	0,0584640
44	A1412--6953	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	72	12	3,6283127
45	A1432--6484	Sapuvão (rebrotando)	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	25,5	6,5	0,2465200
46	A1439--6790	Capororocão	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae	28	3	0,1371816
47	A1441--6425	Guaçatonga	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae	21,5	8	0,2156877
48	A1441--6962	Sapuva (NE)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
49	A1460-6860-A2335	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	33,5	10	0,6545579
50	A1475--6854	Tatajuba	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Moraceae	45,5	10	1,2074837
51	A2348--A2386	soroco	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	Moraceae	7,4	4,6	0,0146920

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 3 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - C.A.P. (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m ³)
52	A339	Guaçatunga (NE)	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae	NE	NE	NE
53	1	Chau-chau (recrutamento) NE	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE	NE
54	2	Canela-merda (recrutamento)	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	6	5,8	0,0121784
55	3	Louro (recrutamento)	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	3,2	2	0,0011945

Quadro 5-4. Lista das espécies de plantas presentes na primeira campanha de monitoramento em 2022 na parcela 04MD do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. C.A.P. – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho, constatações desta campanha (**NE; rebrotando; Morta**). A primeira coluna, Espécime Arbóreo, indica o número exato de árvores por parcela, após descontar as ramificações tratadas como indivíduos isolados em relatórios anteriores.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	PARCELA 10 X 10 M: 4 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - C.A.P. (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m ³)
1	6222	Urtiga-mansa (Morta)	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Urticaceae	†	†	†
2	970	Farinha-Seca (NE)	<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE	NE
3	6356	Pata-de-Vaca (Morta)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	†	†	†
4	6392	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	13,2	3,3	0,0335367
5	6427	Timbó (NE)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE
6	10875—6449	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	9,5	2,0	0,0105278
7	6602	Pata-de-Vaca (NE)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	NE	NE	NE
8	6605	Canela-babosa (NE)	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae	NE	NE	NE
9	6613	*** (NE)	<i>Manihot grahamii</i> Hook.	Euphorbiaceae	NE	NE	NE
10	6614	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	23,2	6,5	0,2040553
11	6616	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	16,2	6,5	0,0994951
12	6620	Pata-de-vaca (Morta)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	†	†	†

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	PARCELA 10 X 10 M: 4 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - C.A.P. (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
13	10884—6621	Cedro-rosa	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	21	7	0,1800508
14	6624	Pata-de-vaca (Morta)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	†	†	†
15	6637	Angico-vermelho (NE)	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	NE
16	10876—6638	Pata-de-vaca (rebrotando)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	9,5	5,5	0,0289513
17	6641	Timbó (NE)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE
18	6647	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	16	7,8	0,1164644
19	6652	Lixeira	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Verbenaceae	33,5	6,5	0,4254627
20	6653	Farinha-Seca (NE)	<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE	NE
21	6659	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	12,5	5,5	0,0501235
22	6661	Pata-de-vaca (Morta)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	†	†	†
23	10363—6662	Arranha-gato	<i>Acacia plumosa</i> Lowe	Fabaceae	7,3	2,8	0,0087029
24	6676	Pata-de-vaca (NE)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	NE	NE	NE
25	6677	Timbó (NE)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE
26	6681	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	21,8	7	0,1940303
27	6690	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae		5,5	0,1817084
	A1099	Angico-branco (Morta)	<i>A. colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	†		
	A2362 – 6344	Angico-branco (ramo principal)	<i>A. colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	23,8		
28	6697	Pata-de-vaca (Morta)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	†	†	†
29	6700	Lixeira (NE)	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Verbenaceae	NE	NE	NE
30	6797	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	13,3	5,5	0,0567446
31	10833—6865	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	25,3	3,5	
32	6922	Pau-óleo (NE)	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	NE	NE	NE
33	10310	Farinha-Seca (NE)	<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkart	Fabaceae	12,7	5,3	
34	10321	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	13,1	5	
35	10343—10322	mamica-de-porca (NE)	<i>Zanthoxylum petiolare</i> A.St.-Hil. & Tul.	Rutaceae	NE	NE	NE
36	10898	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	8,2	3,7	0,0145107
37	6773 -- A1871	Pata-de-Vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	7,8	3,5	0,0124198
38	A0970	Farinha-Seca	<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkart	Fabaceae	8,5	3,4	0,0143277
39	A0972	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	8,7	4,8	0,0211904

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou ramo)	PARCELA 10 X 10 M: 4 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - C.A.P. (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m ³)
40	A1000	Arranha-gato	<i>Acacia plumosa</i> Lowe	Fabaceae	6,7	3,4	0,0089020
41	A1001 - A1855	Farinha-Seca (NE)	<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE	NE
42	A1005	Farinha-Seca (Morta)	<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkart	Fabaceae	†	†	†
43	A1007	Angico-branco (ramificou-se)	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	9,5	7	0,0368471
44	A1098	Urtiga-mansa (Morta)	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Urticaceae	†	†	†
45	A1100--A2375	Cigarreira	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	8,4	4,3	0,0176964
46	10873--A1666	Cedro-rosa	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	30,3	8,5	0,4551585
47	A1667	Farinha-Seca	<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkart	Fabaceae	9,5	3,0	0,0157916
48	A2380	Pau-óleo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	8,8	4,2	0,0189703

Quadro 5-5. Lista das espécies de plantas presentes na primeira campanha de monitoramento em 2022 na parcela 05MD do Programa de Flora da PCH Cantú 2, Paraná. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. CAP – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho, constatações desta campanha (**NE; rebrotando; Morta**). A primeira coluna, Espécime Arbóreo, indica o número exato de árvores por parcela, após descontar as ramificações tratadas como indivíduos isolados em relatórios anteriores.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 5 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m ³)
1	6--A1987	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	35,8	10	
2	10871--6102	Angico-branco (NE)	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	NE
3	6206	Timbó (NE)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE
4	6214	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	14,7	5	0,0630178
	A1802--6516	Angico-branco (ramo principal)	<i>A. colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	48,7	9	1,2449700
5	6223	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	12,5	5,8	
6	6230	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
7	6358	Coerana (NE)	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	Solanaceae	NE	NE	NE

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 5 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
8	6364	Café-de-bugre (Morta)	<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.	Solanaceae	†	†	†
9	6397	Cebolão	<i>Phytolacca dioica</i> L.	Phytolaccaceae	257	21	80,8991599
10	6461	Timbó (NE)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE
11	6465	Esporão-de-galo	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	Loganiaceae	8,3	5,2	0,0208938
12	6496	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	7,5	3,1	0,0101705
13	6508	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	50,8	11	1,6556883
14	6509	Café-de-bugre (Morta)	<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.	Solanaceae	†	†	†
15	6512	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
16	6523	Santa-bárbara (Exótica, NE)	<i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae	NE	NE	NE
17	6525	Guabiroba (NE)	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	NE	NE	NE
18	6526	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	35,5	9,5	0,6982948
19	6529	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
20	10864--6530	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	28,2	10	0,4638277
21	10311--6906	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	59,5	9,5	1,9616251
22	6908	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	8,2	3,2	0,0125498
23	10883--6914	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	5,8	2,5	
24	10859--6939	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	53,5	11	1,8363638
25	10863--6957	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	70,2	13	3,7365952
26	6967	Coerana (Morta)	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	Solanaceae	†	†	†
27	6999	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	10,4	4,7	0,02964988
28	10447--6411	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	35,8	10	0,74752294
29	A0616	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	18	6,5	0,12283350
30	A0620	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	16,4 + 10,5	5,8	0,12828215
31	A0621	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	9	4,2	0,01984234
32	A0622	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	6,5	2,3	
33	1032--A0625	Cafezeiro-do-mato (NE)	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	NE	NE	NE
34	A0629	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	48,5	10	1,3719616
35	A0632	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae			
36	A0636	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	11,3	5,3	0,03947219

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 5 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
37	A0669	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	102,5	16	9,8045166
38	A0672	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	7,2	3,1	0,0093731
39	A0676	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	93,3	9	4,5694536
40	A0677	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	12,2	4,4	0,0381971
41	A0681	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	5,5	2,1	
42	A0684	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	5,5	2,3	0,0040580
43	A0690	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	14,3	6,0	0,0715619
44	A1682	Araticum (Morta)	<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	Annonaceae	†	†	†
45	A1683	Araticum (Morta)	<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	Annonaceae	†	†	†
46	A1684	Leiteiro (Morta)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	†	†	†
47	A1685	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	48,3	12	1,6328037
48	A1686	Araticum-cagão (NE)	<i>Annona cacans</i> Warm.	Annonaceae	NE	NE	NE
49	A1687	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	13,2	4,4	0,0447156
50	A1689	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	9,2	3,9	0,0192530
51	A1690	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	10,5	3,5	0,0225064
52	A1691	Caroba (Morta)	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Bignoniaceae	†	†	†
53	A1833--6505	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	21,3	7,5	0,1984627
54	A1952	Cafezeiro-do-mato (NE)	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	NE	NE	NE
55	A1987	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	18	5,3	0,1001565
56	A2072	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	6,8	3	0,0080909
57	A2367	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	88,5	15	6,8522985
58	10857-- A2367--6510	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	87,5	14	6,2517645
59	A2372	Santa-bárbara (Exótica, Morta)	<i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae	†	†	†
60	4	Cafezeiro-do-mato (recrutamento)	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	5,8	2,5	0,00490517
61	5	Cafezeiro-do-mato (recrutamento)	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	5,5	2,1	0,00370513

Quadro 5-6. Lista das espécies de plantas presentes na parcela 06MD do Programa de Flora da PCH Cantú 2, Paraná. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. CAP – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho, constatações desta campanha (**NE; rebrotando; Morta**). A primeira coluna, Espécime Arbóreo, indica o número exato de árvores por parcela, após descontar as ramificações tratadas como indivíduos isolados em relatórios anteriores.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 6 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
1	6135	Alfeneiro (Exótica, NE)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae	NE	NE	NE
2	6406	Cigarreira (NE)	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE
3	6407	Piriquiteira (Morta)	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	†	†	†
4	6408	Canela-sebo (NE)	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	NE
5	6410	Leiteiro (Morta)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	†	†	†
6	6413	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	14,5	5,9	0,0723513
7	6414	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	13,4	6	0,0628376
8	6418	Timbó (rebrotando)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	102,	3,2	1,9418192
9	6420	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
10	6421	Chau-chau (NE)	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE	NE
11	6434	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	18,8	3,2	0,0659666
12	6445	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	15,5	5,2	
13	6448	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	17	4,1	
14	6458	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
15	6460	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	17,5	6	0,1071731
16	6464	Farinha-Seca (NE)	<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkart	Fabaceae	NE	NE	NE
17	6466	Pata-de-vaca (Morta)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	†	†	†
18	6472	Canela-sebo (Morta)	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	†	†	†
19	6482	Canela-sebo (NE)	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	NE
20	6491	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	19,3	6,5	0,1412168
21	6495	Timbó (NE)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva &	Fabaceae	NE	NE	NE

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 6 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
			A.M.G. Azevedo				
22	6499	Angico-vermelho (Morta)	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	†	†	†
23	6746	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
24	6799	Canela-sebo (NE)	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	NE
25	6812	Angico-vermelho (Morta)	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	†	11	0,0000000 1,0523524
	A1877— 6978	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	40,5		
26	6813	Chau-chau	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	12	5,1	0,0428342
27	6817	Canela-preta	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	11	6,5	0,0458730
28	6819	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	31,4	8,5	0,4888062
29	6835	Fumo-bravo (Morta)	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	Solanaceae	†	†	†
30	6850	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	12	2,4	0,0201573
31	6851	Canela-sebo (NE)	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	NE
32	6857	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	10,4	5,5	0,0346967
33	6867	Camboatã-vermelho	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	11,5	6,5	0,0501381
34	6869	Alfeneiro (Exótica, NE)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae	NE	NE	NE
35	6907	Açoita-cavalo (Morta)	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Malvaceae	†	†	†
36	6911	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	14,7	5,8	
37	6912	Leiteiro (Morta)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	†	†	†
38	A2379-- 6918	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	7,3	2,6	0,0080812
39	6919	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
40	6921	Pata-de-vaca (rebrotando)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	2,0	2,5	0,0005833
41	6923	Canela-sebo (Morta)	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	†	†	†
42	6926	Canela-sebo	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	17,2	6	0,1035301
43	6927	Cebolão (Morta)	<i>Phytolacca dioica</i> L.	Phytolaccaceae	†	†	†
44	6929	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE
45	6931	Timbó (NE)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 6 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
46	6938	Timbó (NE)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE
47	6948	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	9,2	4	0,0197467
48	6961	Pata-de-vaca (rebrotando)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	8,6	4,3	0,0185491
49	6973	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
50	6977	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	NE
51	6980	Canela-sebo (Morta)	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	†	†	†
52	6982	Canela-sebo	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	10,4	6	0,0378509
53	6989	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
54	10246	Canela-merda (NE)	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE	NE
55	10337-- 10317	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
56	10342	Canela-merda	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	22,5	10	
57	10354	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	9,8	2	0,0112032
58	10355	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	6,5	2,7	0,0066535
59	10357	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	9,8	4	0,0224063
60	10360	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	10,4	4	0,0252339
61	10362	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
62	10337-- 6905	Angico-vermelho (NE)	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	NE
63	10345-- 6447	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
64	10352-- 6810	Alfeneiro (Exótica, NE)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae	NE	NE	NE
65	10358-- A1698	Canela-sebo (NE)	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	NE
66	10369-- 6426	Alfeneiro (Exótica, NE)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae	NE	NE	NE
67	10829-- A0659	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
68	A0660	Santa-bárbara (Exótica)	<i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae			

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 6 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
69	A0662	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
70	A0665	Coerana (Morta)	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	Solanaceae	†	†	†
71	10890-- A0668	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
72	A0670	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	10,1	4,8	0,0285590
73	A0964-- 6836	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
74	A0965	<i>B. caudate</i> (Morta)			†	†	†
75	A0993	Alfeneiro (Exótica, NE)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae	NE	NE	NE
76	A0994	Canela-sebo (NE)	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	NE
77	A0995	Canela-sebo (Morta)	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	†	†	†
78	A0999	Canela-sebo (NE)	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	NE
79	A1692	Araticum (Morta)	<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	Annonaceae	†	†	†
80	A1693	Pata-de-vaca (NE)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	NE	NE	NE
81	A1694	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	8,8	4,7	0,0212286
82	A1695	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	15,4	7,5	0,1037436
83	A1696	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
84	A1697	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
85	A1699	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE
86	A1700	Canela-preta	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	9,0	5,8	0,0274013
87	A1806-- 6781	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	56,8	10	1,8817206
88	A1807-- A0664	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
89	A1808-- A0661	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
90	A1823-- 6468	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	8	4,5	0,0167977
91	10890-- A1836-- 6924	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 6 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
92	A1838--6431	Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Malvaceae	31,4	6,5	
93	A1844--A0998	Canela-merda (NE)	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE	NE
94	10849--S/PLACA	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
95	A1848--6818	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
96	A1851	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
97	A1875--A0666	Canela-sebo (NE)	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	NE
98	A2340	Canela-merda	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	7	4,3	0,0122892
99	A2341	Canela-merda	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae			
100	A2393--	Coerana (Morta)	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	Solanaceae	†	†	†
101	A2394--6404	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
102	10826--A2395--6478	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
103	A2396--6485	Alfeneiro (Exótica, NE)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae	NE	NE	NE
104	A2397--A0996	Canela-preta	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	8,8	3,8	0,0171636
105	A2398--A0998	Canela-sebo (NE)	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	NE
106	A2399--A0997	Canela-sebo (NE)	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	NE	NE	NE
107	10891	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE
108	10892	Timbó (erroneamente, açoita-cavalo)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	14,6	4,8	0,0596768
109	10895	Canela-merda	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE	NE
110	10896	Canela-merda	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	10	6	0,0349953

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 6 MD					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
111	10899	Canela-merda	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	9,2	5,8	0,0286327
112	10830	-					
113	10358	Canela-merda	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE	NE
114	10369	não identificada (NE)		Lauraceae	NE	NE	NE
115	10371	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
116	A1849	Canela-merda (Morta)	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	†	†	†
117	10840	Timbó (erroneamente, canela-merda)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	9	3,2	0,0151180
118	10850	Timbó (NE)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE
119	10370	Alfeneiro (Exótica)	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae			
120	6	Sapuva (recrutamento)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
121	7	Timbó (recrutamento)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	5,5	2,7	0,0047637
122	8	Timbó (recrutamento)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	5,8	2,5	0,0049052

Quadro 5-7. Lista das espécies de plantas presentes na parcela 01 ME do Programa de Flora da PCH Cantú 2, Paraná. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. CAP – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho, constatações desta campanha (NE; rebrotando; Morta). A primeira coluna, Espécime Arbóreo, indica o número exato de árvores por parcela, após descontar as ramificações tratadas como indivíduos isolados em relatórios anteriores.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 1 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
1	A1496—6017	Angico-branco (NE)	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	NE
2	6186	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	32,5	12	0,7392757
3	6190	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	52,5	7,5	1,2056974

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 1 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
4	10853--6195	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
5	6299	Ariticum-cagão (Morta)	<i>Annona cacans</i> Warm.	Annonaceae	†	†	†
6	6304	Ariticum-cagão (Morta)	<i>Annona cacans</i> Warm.	Annonaceae	†	†	†
7	6312	Canela-sebo (Morta)	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	†	†	†
8	6313	Leiteiro (rebrotou)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	27	6	0,2551157
9	6327	Ariticum-cagão (NE)	<i>Annona cacans</i> Warm.	Annonaceae	NE	NE	NE
10	6609	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	28,4	11	0,5174732
11	6628	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
12	6630	Ariticum-cagão	<i>Annona cacans</i> Warm.	Annonaceae	23,5	6,1	
13	6636	Ariticum-cagão (NE)	<i>Annona cacans</i> Warm.	Annonaceae	NE	NE	NE
14	6655	Angico-branco (NE)	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	NE
15	10801--6682	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
16	6684	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
17	6686	Angico-vermelho (ramo principal)	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	55,5	13	2,3355426
	6689	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae			
18	6807	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
19	10862--6933	Coerana (Morta)	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	Solanaceae	†	†	†
20	6952	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	13,5	4,8	0,0510231
21	6968	Leiteiro (rebrotando)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
22	10852	Canela-merda (NE)	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE	NE
23	10860	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	NE	NE	NE
24	10867	Esporão (NE)	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Cannabaceae	NE	NE	NE
25	10869	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	9,8	5,1	
26	10872	Espécie não ident. (NE)			NE	NE	NE
27	10880	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	NE	NE	NE
28	10886	Pata-de-vaca (NE)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	NE	NE	NE
29	A0634	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	25	4,5	0,1640405
30	A0640	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	18	4,0	0,0755898
31	A0695	Pata-de-vaca (NE)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	NE	NE	NE

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 1 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
32	A0697	Louro	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	46,2	12	1,4939074
33	A1025	Coerana	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	Solanaceae	NE	NE	NE
34	A1033	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
35	A1038	Pata-de-vaca (Morta)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	†	†	†
36	A1068	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	NE	NE	NE
37	10819-- A1069	Esporão (NE)	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Cannabaceae	NE	NE	NE
38	A1070	Urtiga-mansa (NE)	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Urticaceae	NE	NE	NE
39	A1071	Urtiga-mansa (NE)	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Urticaceae	NE	NE	NE
40	A1072-- A1601	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	16,5	3,5	0,0555769
41	A1086	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	14,7	3,5	0,0441125
42	A1405-- A4690-6290	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	17,5	5,2	
43	A1409	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
44	A1414-- 6243	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	17	6,6	0,1112501
45	10383	Angico-vermelho (rebrotando)	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	NE
46	A1424-- 6329	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	NE	NE	NE
47	A1430-- 6643	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	38,5	9	0,7780768
48	A1446-- 6314	Canela-sebo	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	16,3	5,8	0,0898797
49	A1447-- 6241	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	60	11	2,3096898
50	A1451-- 6300	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
51	A1470-- A1490-- 6656	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	27,5	6	0,2646520
52	A1472--	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	45		0,7086548
	A1498--	Angico-vermelho	<i>P. rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae			

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 1 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
	6839						
53	A1492-- A4692--	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
54	A1495-- 6611	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	21,8	5,8	0,1607679
55	A1497-- A4691	Lixeira	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Verbenaceae	11,5	4,1	0,0316255
56	A1644	Ariticum-cagão (NE)	<i>Annona cacans</i> Warm.	Annonaceae	NE	NE	NE
57	A1879	Pata-de-vaca (NE)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	NE	NE	NE
58	10855-- A2159	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
59	A2343	Ariticum-cagão	<i>Annona cacans</i> Warm.	Annonaceae	7,2	2,0	0,0060472
60	10379-- A1402--	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	16	5	0,0746566
61	10877-- A4689-- 6618	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	52,2	9	1,4303489
62	A4690	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
63	A4692-- A1873	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
64	A4693-- 6383	Leiteiro (Morta)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	†	†	†
65	10378	Pata-de-vaca (NE)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	NE	NE	NE
66	A1419	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	9,5	4,9	0,0257930
67	10861	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
68	10831	Pata-de-vaca (NE)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	NE	NE	NE
69	9	coerana (Recrutamento)	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	Solanaceae	NE	NE	NE
70	10	Canela-merda (Recrutamento)	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE	NE
71	11	Chau-chau (Recrutamento)	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE	NE
72	12	Chau-chau (Recrutamento)	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE	NE
73	13	Pata-de-vaca (recrutamento)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Bignoniaceae	NE	NE	NE

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 1 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
74	14	Cafezeiro-do-mato (recrutamento)	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	NE	NE	NE

Quadro 5-8. Lista das espécies de plantas presentes na parcela 02 ME do Programa de Flora da PCH Cantú 2, Paraná. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. CAP – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho, constatações desta campanha (**NE; rebrotando; Morta**). A primeira coluna, Espécime Arbóreo, indica o número exato de árvores por parcela, após descontar as ramificações tratadas como indivíduos isolados em relatórios anteriores.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 2 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
1	620	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
2	6001	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	10,8	5,1	0,0346957
3	6002	Sapuva (NE)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
4	6101	Sapuva (Morta)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	†
5	6103	Cigarreira (ramo principal)	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	13,5	5,8	0,0616530
	6768	Cigarreira	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae			
6	6105	Sapuvão (NE)	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	NE	NE	NE
7	6107	Branquilha	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	18,3	8,5	0,1660273
8	6108	Branquilha	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	30,2	7	0,3723663
	6376	Branquilha	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	6,3	1,8	0,0041669
9	6109	Sapuva (NE)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
10	6110	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	11,5	3	0,0231406
11	6111	Cigarreira	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva	Fabaceae	25,5	10,5	0,3982246

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 2 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
			& A.M.G. Azevedo				
12	10817--6112	Sapuva (NE)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
13	6113	Cebolão	<i>Phytolacca dioica</i> L.	Phytolaccaceae	102	14	8,4954590
14	6114	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	30	11	0,5774225
15	6116	Branquilho	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	31,5	10	0,5787348
16	6117	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	11,5	4,3	0,0331683
17	6119	Lixeira (Morta)	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Verbenaceae	†	†	†
18	6120	Sapuva (ramo principal)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	24	11	0,3695504
	A2388	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	11,9	7,3	0,0602942
19	6121	Cigarreira	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	28,9	12	0,5845685
	6124	Cigarreira	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	9,5	4,6	0,0242138
20	6122	Branquilho (Morta)	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	†	†	†
21	6123	Sapuva (Morta)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	†
22	6125	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	17,2	10	0,1725502
23	6126	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	14		0,1143180
24	6127	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	12,7	8	0,0752586
	6372	Sapuva (ramo principal)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	18	9,2	0,1738567
25	6128	Cigarreira	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	20	9,5	0,2216369
26	6129	Cigarreira	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	10,9	5,8	0,0401920
27	6369	Cigarreira	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	7,5	4,2	0,0137794
28	6131	Sapuva (Morta)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	†
29	10854--6132	Sapuva (NE)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
30	6140	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	16,4	7,3	0,1145168
31	6143	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	22,5	6,1	0,1801164

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 2 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m ³)
32	6144	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	NE	NE	NE
33	6145	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	10,9	5,2	0,0360342
34	6147	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	11,1	5,7	0,0409618
35	6151	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	10	6	0,0349953
36	6153	Sapuvão (NE)	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	NE	NE	NE
37	6155	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	11,5	5,3	0,0408818
38	6158	Sapuva (ramo principal)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	25,8	8	0,3105903
	6379	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	17,1	6,3	0,1074462
39	6159	Branquilha	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	29,2		0,3133031
	6202	Branquilha	<i>S. commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	33,5		0,4123715
	6346	Branquilha (ramo principal)	<i>S. commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	45,5		0,7607147
	6377	Branquilha	<i>S. commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	42,8		0,6731108
40	6160	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	7,8	2,9	0,0102907
41	6161	Camboatã-vermelho	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	10,5	4,4	
42	6164	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	36	15	1,1338477
43	6165	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	NE	NE	NE
44	6166	Sapuvão (NE)	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	NE	NE	NE
45	1087—6168	Sapuva (NE)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
46	6169	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
47	6171	Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	7,5	3,2	0,0104986
48	6172	Sapuvão (NE)	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	NE	NE	NE
49	6173	Sapuva (antes NE)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
50	6177	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	86	15	6,4706310
51	10807—6221	Branquilha	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	NE	NE	NE
52	6227	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	16,8	7	0,1152325
53	6303	Pau-óleo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	11,5	4,6	0,0354823
54	6305	Pau-óleo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	NE	NE	NE
55	6307	Sapuva (Morta)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	†
56	6308	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	13,2	6,5	0,0660571
57	6319	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	22,8	9	0,2728794

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 2 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
58	6336	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	18,8	6,5	0,1339947
59	6370	Cigarreira (NE)	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE
60	6371	Branquilho	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	30,2 + 9,5	12	0,7015088
61	6382	Sapuva (NE)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
62	6384	Sapuva (Morta)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	†
63	6389	Sapuva (NE)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
64	6390	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	8	2,4	0,0089588
65	6405	Cigarreira	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	9,5	5,1	0,0268458
66	6416	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	19	7,5	0,1579163
67	6748	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
	6780	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae			
68	6750	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	16,5	6,9	0,1095659
69	6755	Sapuva (NE)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
70	6760	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
71	6766	Sapuva (Morta)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	†
72	6770	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	13,9	5,7	0,0642337
73	6771	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	21	7,3	0,1877673
74	6791	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	17,8	8,3	0,1533828
75	6792	Sapuva (NE)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
76	6309	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	21,8	8	0,2217489 0,0895880 0,2898923 0,3463077 0,1368608 0,0533160
	6701	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	16	6	
	6802	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	23,5	9	
	6806	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	25	9,5	
	10874--067--6798	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	19	6,5	
	A1413--6801	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	13,8	4,8	
77	6809	Sapuva (Morta)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	†
78	10865	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	7	2,7	0,0077165
79	A0628	Branquilho	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. &	Euphorbiaceae	8,5	4,7	0,0198059

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 2 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m ³)
			Downs				
80	10879--A0872	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	28,5	11	0,5211238
81	A1045	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	8	4,4	0,0164245
82	A1046	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	5,4	2,2	0,0037417
83	A1073	Sapuva (Morta)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	†
84	A1420--6106	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	21,5	7,5	0,2022072
85	A1440--6167	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	56	8	1,4632701
86	A1646	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	14	6,2	0,0708771
87	A1647	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	8,3	4,1	0,0164740
88	A1648	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	9,6	2,2	0,0118256
89	A1649	Sapuva (Morta)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	†
90	A1847	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	11,5	4,7	0,0362537
91	A1894	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel		20,3	10	0,2403536
92	A2383	Sapuva (Morta)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	†	†	†
93	10854	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	38,9	9,8	0,8649356
94	10817	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	30,5	9	0,4883157
95	14	Canela-merda (Recrutamento)	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	NE	NE	NE
96	15	Sapuvão (recrutamento)	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	NE	NE	NE
97	16	Sapuvão (recrutamento)	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	NE	NE	NE

Quadro 5-9. Lista das espécies de plantas presentes na parcela 03ME do Programa de Flora da PCH Cantú 2, Paraná. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. CAP – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho, constatações desta campanha (**NE; rebrotando; Morta**). A primeira coluna, Espécime Arbóreo, indica o número exato de árvores por parcela, após descontar as ramificações tratadas como indivíduos isolados em relatórios anteriores.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 3 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
1	46	Guajuvira	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	Boraginaceae	11,8	4,1	0,0332971
2	6253	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	48,2	15	2,0325620
3	6259	Cafezeiro-do-mato (NE)	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	NE	NE	NE
4	6272	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	49,5	15	2,1436808
5	10887–6419	Timbó (NE)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE
6	6443	Pata-de-vaca (Morta)	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	†	†	†
7	6467	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	21	7	0,1800508
	10314–6777	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	11,3		0,0521331
	A0976	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	7,5		0,0229657
8	6477	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	18,5	3,5	0,0698667
9	6784	Canafistula (NE)	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Fabaceae	NE	NE	NE
10	6917	Timbó (Morta)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	†	†	†
11	6983	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	13	5,5	0,0542136
12	6991	Timbó (NE)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	NE	NE	NE
13	10316--6268	Angico-vermelho (NE)	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	NE
14	A0648	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	9,5	3,8	0,0200027
15	A0653	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	15,3	6,5	0,0887472
16	A0657	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	68	16	4,3151538
17	A0973	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	9,8	3,8	0,0212860
18	10866--A0975	Timbó (Morta)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	†	†	†

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 3 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
19	A0974	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	7,5	4	0,0131232
20	A0977	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	5,4	2,2	0,0037417
21	A1002	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	10,8	4,1	0,0278927
22	A1006	Timbó (Morta)	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	†	†	†
23	A1035	*** (ramo principal)	<i>Pombalia bigibbosa</i> (A.St.-Hil.) Paula-Souza	Violaceae	11	4,1	0,02893530,0305351
	A1036	***	<i>Pombalia bigibbosa</i> (A.St.-Hil.) Paula-Souza	Violaceae	11,3		
24	A1663	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	23,8	8	0,2643032
25	A1664	Espinheira-santa	<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	Celastraceae	34	6,3	0,4247730
26	A1819--6271	Chau-chau	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	14	6	0,0685908
27	A1839--6774	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	121	16,5	14,0900702
28	A1840--6785	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	40,5	13	1,2436892
29	A1842--6267	Leiteiro (Morta)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	†	†	†
30	A1844--A0974	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	11,3	4,8	0,0357484
31	A1884--6277	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	32,8	11	0,6902380
32	A2354--6859	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	7,2	3	0,0090708

Quadro 5-10. Lista das espécies de plantas presentes na parcela 04 ME (Margem Esquerda) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná. Cada espécie é indicada por nome popular, nome científico e família botânica. CAP – Circunferência à Altura do Peito; NE – espécime não encontrado na parcela; Nome popular seguido de informação em preto refere-se a dados de relatórios anteriores; em vermelho, constatações desta campanha (NE; rebrotando; Morta). A primeira coluna, Espécime Arbóreo, indica o número exato de árvores por parcela, após descontar as ramificações tratadas como indivíduos isolados em relatórios anteriores.

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
1	67	Ariticum-cagão (NE)	<i>Annona cacans</i> Warm.	Annonaceae	NE	NE	NE
2	6032	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	16,2	5,4	0,0826575
3	6137	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	26,8	7,5	0,3141878
4	6138	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
5	6142	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
6	10801--6149	Pau-óleo	<i>Myrcarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	10	3,4	0,0198307
7	6150	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
8	6152	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	14	5,2	0,0594453
9	6154	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	34	9	0,60681850,8765156
	10495--A0680	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	34	13	
10	6156	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
11	6157	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
12	6162	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	32,5	9,5	0,5852599
13	6178	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
14	6179	Leiteiro (Morta)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	†	†	†
15	6180	Sapuva (NE)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
16	6181	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
17	6182	Leiteiro (Morta)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	†	†	†
18	6185	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	16	4,4	0,0656978
19	6188	Pau-óleo	<i>Myrcarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	NE	NE	NE
20	10878--6192	Sapuva (NE)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
21	6193	Leiteiro (rebrotando)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	12,5	3	0,0273401
22	6194	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
23	6197	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	64,6	13	3,1642214

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
24	6199	Ariticum-cagão	<i>Annona cacans</i> Warm.	Annonaceae	21,5	8,5	0,2291682
25	10836--6200	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	37,3	9,5	0,7709030
26	6347	Leiteiro (Morta)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	†	†	†
27	6386	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
28	6422	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	14,4	4,6	0,0556341
29	6474	Guabirola	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	7,5	3,1	0,0101705
30	6603	Pau-óleo (Morta)	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	†	†	†
31	6604	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	52	10	1,5771215
32	10808--6607	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	6	3,1	0,0065091
33	6622	Pau-óleo (NE)	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	NE	NE	NE
34	6623	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	11,5	5,4	0,0416532
35	6626	Canela-amarela NE	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees & Mart.	Lauraceae	NE	NE	NE
36	6627	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
37	6639	Sapuva (NE)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
38	6642	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
39	6644	Sapuva (NE)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	NE	NE	NE
40	6649	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	13	5,5	0,0542136
41	6663	Louro	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	NE	NE	NE
42	6664	Leiteiro (rebrotando)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	22,7	2,7	0,0811473
43	6665	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	38	9	0,7579982
44	6668	Pau-óleo (NE)	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	NE	NE	NE
45	6669	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	32	3,5	0,20903860,11758
	6955	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	24		
46	6670	Pau-óleo (NE)	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	NE	NE	NE
47	6672	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	18	5,8	0,1096053
48	6675	Pau-óleo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	10,8	2,9	0,0197290
49	6678	Pau-óleo (Morta)	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	†	†	†
50	6679	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	33,4	9	0,5855904
51	6685	Leiteiro (Morta)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	†	†	†
52	6693	Ariticum-cagão (Morta)	<i>Annona cacans</i> Warm.	Annonaceae	†	†	†

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
53	6695	Pau-óleo (NE)	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	NE	NE	NE
54	6696	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	8,4	5,1	0,0209888
55	6758	Pau-óleo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	8,8	3,3	0,0149052
56	6759	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
57	6779	Pau-óleo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	NE	NE	NE
58	6783	Marmeleiro	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Polygonaceae	13,6	3	0,0323637
59	6787	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
60	6795	Espécie não Identificada (Morta)			†	†	
61	6837	Chau-chau (NE)	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	NE	NE	NE
62	6840	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	29,4	7	0,3528996
63	6873	Pau-óleo (NE)	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	NE	NE	NE
64	6878	Pau-óleo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	7	2,2	0,0062875
65	10396--6880	Pau-óleo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	7,9	2,6	0,0094642
66	6882	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	9,5	5,3	0,0278985
67	6883	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	18,8	5,5	0,1133801
68	6884	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
69	6889	Leiteiro (NE)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
70	6909	Pau-óleo (NE)	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	NE	NE	NE
71	6935	Pau-óleo (rebrotando)	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	NE	NE	NE
72	10834--6944	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	50	11	1,6039513
	A1055	Leiteiro (ramo principal)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	NE	NE	NE
73	6974	Leiteiro (rebrotando)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	18,3		
	A2387--6475	Leiteiro (rebrotando)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae			
74	10348	Pau-óleo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	NE	NE	NE
75	10457	Pau-óleo (NE)	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	NE	NE	NE
76	1366--10338--881	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	38	7,5	0,6316652
77	10341--675	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	NE	NE	NE
78	A0649	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae		9	0,6993373

Espécime arbóreo	Nº Árvore (ou Ramo)	PARCELA FLORA 10 X 10 M : 4 ME					
		Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Circunf. - CAP (cm)	Altura (m)	Volume Lenhoso (m³)
	A0651	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	36,5		0,6993373
	339--A0981	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	36,5		
79	10846--A0979	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	8	2,6	0,0097054
80	A0980	Leiteiro (rebrotando)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	>1,3	0,9	0,0000887
81	A1008	Romãzeirinha	<i>Castela tweedii</i> Planch.	Simaroubaceae	NE	NE	NE
82	A1023	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	6,5	3,7	0,0091177
83	A1026	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	16,5	6,8	0,1079780
84	A1041	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	19	6	0,1263330
85	A1042	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	21,8	7,5	0,2078896
86	A1054	Pau-óleo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	8	3,1	0,0115718
87	A1088	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	21,5	7	0,1887267
88	10366--A16	Pau-óleo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	11,3	2,8	0,0208532
89	A1651	Pau-óleo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	10,3	3,4	0,0210384
90	A1652	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	8,3	5,8	0,0233047
91	A1653	Pau-óleo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	45	7,5	0,8858185
92	A1654	Leiteiro (Morta)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	†	†	†
93	A1886--68	Cafezeiro-do-mato (Morta)	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	†	†	†
94	A1890	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	32	9,5	0,5673905
95	A1891--6870	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	7,5	4	0,0131232
96	A2352	Pau-óleo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	6,5	2,6	0,0064071
97	A2389	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	40	10	0,9332080
98	10881	Espécie não Identificada			12	4	0,0335955
99	10835	Pau-óleo NE	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	NE	NE	NE
100	17	Arranha-gato (recrutamento)	<i>Acacia plumosa</i> Lowe	Fabaceae	NE	NE	NE
101	18	Canela-merda (recrutamento)	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	5,8	3,2	0,0062786
102	19	pitanga (recrutamento)	<i>Eugenia uniflora</i> Linnaeus	Myrtaceae	6	3,1	0,0065091
103	20	pau-óleo (recrutamento)	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	4,5	2	0,0023622

5.4 Composição e Riqueza Florística Total e por Parcela

As dez parcelas de monitoramento da Flora da PCH Cantú 2 somam 661 espécimes arbóreos, distribuídos em 62 espécies e 30 famílias botânicas. Deste total de espécimes, 76 (11,5%) encontram-se mortas e 237 (35,8%) não foram encontradas durante a primeira campanha de 2022. Da riqueza específica registrada nas parcelas, duas espécies são consideradas exóticas (santa-bárbara *Melia azedarach* e alfeneiro *Ligustrum lucidus*) e 60 pertencem a espécies nativas típicas de Mata Estacional Semidecidual (fisionomia do domínio da Mata Atlântica). Dentre as espécies nativas identificadas, 9 (nove) constam em listas da flora ameaçada de extinção como espécies raras, ou nas categorias vulneráveis e em Perigo (Quadro 5-11).

Quadro 5-11. Lista das espécies de plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná e no Brasil e presentes nas parcelas do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná. RR – espécie rara; VU – espécie Vulnerável; EN – espécie Em Perigo de Extinção.

Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	PR (Portaria IAP 108/2014)	BR (Portaria MMA 443/2014)
Espinheira-santa	<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	Celastraceae	RR	
Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	RR	
Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	RR	
Farinha-Seca	<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkart	Fabaceae	RR	
Pau-óleo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	RR	
Cedro-rosa	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae		VU
Pau-marfim	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Rutaceae	RR	
Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	EN	
Romãnzeirinha	<i>Castela tweedii</i> Planch.	Simaroubaceae		EN

5.4.1 Parcela 1 MD

Situada mais próxima ao barramento da PCH, a parcela 1 MD é caracterizada atualmente como uma vegetação bem sombreada, tendo um dossel contínuo de aproximadamente 12 metros de altura, havendo espécimes emergentes (timbós e angicos, com 16m). Presença de epífitas realocadas de antigo resgate de flora. Componente

herbáceo-arbustivo regenerante satisfatório, com a presença de plântulas de leiteiro, canela-preta, camboatá-vermelho, guabiroba, angico-vermelho e cafezeiro-do-mato. Isto deve-se à restrição de acesso do gado área, graças à passagem de cerca na margem direita do reservatório. Entretanto, tais mudas não foram contabilizadas na lista de plantas recrutadas por não terem atingido as medidas mínimas de inclusão (C.A.P. 5cm; altura 2m). A parcela é composta originalmente por 35 indivíduos arbóreos pertencentes a 17 espécies. Destas, 7 encontram-se atualmente mortas e 14 não foram encontradas. A espécie dominante nesta amostra é o angico-vermelho *Parapiptadenia rigida* (Fabaceae), com um único indivíduo emergente na parcela de 15 m de altura e com 4 ramificações de aproximadamente 100 cm cada (área basal de 3,203 m²). A espécie dominante seguinte é o timbó *Dahlstedtia muehlbergiana* (Fabaceae), com área basal de 1,077 m² (Quadro 5-12). Esta última espécie também é mencionada na Lista Vermelha da Flora Ameaçada de Extinção no Paraná, como uma planta rara dentro do Estado. A dominância local no interior da parcela por uma espécie considerada rara em nível estadual é um bom indicativo das condições ambientais da área necessárias para a ocorrência e manutenção da espécie. Sua distribuição agregada, segundo Carvalho (2006), também pode ter contribuído para um maior número de árvores desta espécie encontrada na parcela (N = 3).

Quadro 5-12. Parâmetros fitossociológicos (abundância e área basal) de espécies de plantas presentes na parcela 01 MD (Margem Direita) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná.

Espécime Arbóreo	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 1 MD				
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Nº de Indivíduos	Área Basal (m ²)
1	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	1	3,20298129
2	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	3	1,07669148
3	Chau-chau	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	2	0,11335903
4	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	1	0,01145402
5	-	<i>Pombalia bigibbosa</i> (A.St.-Hil.) Paula-Souza	Violaceae	2	0,01252704
6	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	1	0,0408033
7	Canela-merda	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	1	0,00447422
8	Coerana	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	Solanaceae	1	0,01449649
9	Marmeleiro	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Polygonaceae	1	0,02134028

Espécime Arbóreo	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 1 MD				
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Nº de Indivíduos	Área Basal (m ²)
	Cipó-umbu	<i>Seguiera parvifolia</i> Benth.	Phytolaccaceae	1	0,04774497
Árvores mortas				7	
Árvores não encontradas				14	

5.4.2 Parcela 2 MD

Parcela com grande influência de efeito de borda (lianas abundantes, clareiras). Dossel descontínuo, em função de queda de árvores. Poucas árvores emergentes. Serrapilheira espessa. Poucos indivíduos regenerantes no sub-bosque, entre eles canela-preta, camboatá-branco e guabiroba. Entretanto, elas não foram incluídas na lista de espécies com ocorrência na parcela novos recrutamentos, pelo fato das novas mudas detectadas não terem alcançado o limiar de inclusão (C.A.P. 5cm; altura 2m). Parcela originalmente composta por 33 espécimes arbóreos. Não foram encontrados indivíduos mortos no interior da parcela. Doze espécimes, entretanto, não foram encontrados. As espécies mais abundantes foram o timbó, o cipó-umbu *Seguiera parvifolia* (Phytolaccaceae) e o pingo-de-sangue *Ruellia brevifolia* (Acanthaceae), que juntas somam mais de um terço da parcela. As espécies dominantes são o cipó-umbu e o sapuvão *Machaerium paraguariense* (Fabaceae), com 0,192 m² e 0,135 m² de área basal, respectivamente (Quadro 5-13). Esta última espécie também é mencionada na Lista Vermelha da Flora Ameaçada de Extinção no Paraná juntamente com o timbó, também presente na parcela, ambas como espécies vegetais raras dentro do Estado. Estas duas árvores, o sapuvão e o timbó, são consideradas espécies intermediárias de sucessão ecológica, sendo a primeira distribuída de forma descontínua e pouco frequente em suas áreas de ocorrência, e a segunda comumente encontrada formando agregados (CARVALHO, 2006; 2014).

Quadro 5-13. Paramêtros fitossociológicos (abundância e área basal) de espécies de plantas presentes na parcela 02 MD (Margem Direita) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná.

Espécime Arbóreo	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 2 MD				
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Nº de Indivíduos	Área Basal (m ²)
1	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	4	0,066640933
2	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	1	0,021133466
3	Chau-chau	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	1	0,00748409
4	Cipó-umbu	<i>Seguiera parvifolia</i> Benth.	Phytolaccaceae	4	0,192188152
5	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	1	0,080987891
6	Louro	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	3	0,045435084
7	Pariparoba	<i>Piper amalago</i> L.	Piperaceae	1	0,01571985
8	Pingo-de-sangue	<i>Ruellia brevifolia</i> (Pohl) C.Ezcurra	Acanthaceae	4	0,018715395
9	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	2	0,135738117
Árvores mortas				0	
Árvores não encontradas				12	

5.4.3 Parcela 3 MD

Parcela com pouca perturbação humana direta ou indireta, havendo distúrbios naturais em decorrência de queda de algumas árvores. Dossel contínuo, com aproximadamente 10 m de altura, porém sem árvores emergentes. Poucas clareiras e lianas moderadas. Solo parcialmente exposto. Ausência de epífitas. Componente regenerante significativo, formado por plântulas de açoita-cavalo, canela-preta, camboatá-branco, vacum, capororocão, canela-selo, piperáceas e guaiuvira. Entretanto, poucas destas brotações novas foram incluídas na lista de espécies com ocorrência na parcela como novos recrutamentos, pelo fato de a maioria das mudas detectadas não terem alcançado o limiar de inclusão (C.A.P. 5cm; altura 2m). Dos 52 espécimes originais da parcela, 10 não foram encontrados, 2 encontram-se mortos e três são novos recrutamentos à parcela, totalizando 55 plantas, pertencentes a 20 espécies e 13 famílias botânicas presentes na parcela 3 em 2022. As espécies mais abundantes dentro da parcela foram o sapuvão e a gabioba *Campomanesia xanthocarpa* (Myrtaceae), com 8 e 6 indivíduos, respectivamente. A

dominância da parcela, por sua vez, ficou por conta do tapiá *Alchornea triplinervia* (Euphorbiaceae), que com um único indivíduo alcançou uma área basal de 0,658 m², seguido pelo angico-vermelho, com 0,644 m², e, por fim, pelo cafezeiro-do-mato *Casearia sylvestris* (Salicaceae), com 0,462 m² (Quadro 5-14). A dominância pelo tapiá, uma espécie típica de estágios iniciais de sucessão, indica um processo de regeneração natural bem-sucedido em curso na área, especialmente nas áreas de borda da parcela em estudo, criando condições para a continuidade da sucessão com o crescimento de espécies secundárias tardias e clímaces, como o cedro-rosa. A parcela destaca-se pelo registro de quatro espécies citadas em listas de flora ameaçada de extinção estadual e nacional, incluindo a espécie cafezeiro-do-mato, considerada em Perigo no Paraná; o sapuvão e o timbó, como espécies raras no Estado; e o cedro-rosa *Cedrela fissilis* (Meliaceae), espécie Vulnerável em nível nacional.

Quadro 5-14. Parâmetros fitossociológicos (abundância e área basal) de espécies de plantas presentes na parcela 03 MD (Margem Direita) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná.

Espécime Arbóreo	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 3 MD				
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Nº Indivíduos	Área Basal (m ²)
1	Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Malvaceae	2	0,03080257
2	*	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	Araliaceae	1	0,00910674
3	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	2	0,64428875
4	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	2	0,46201867
5	Canela-merda	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	1	0,00286351
6	Canela-sebo	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	1	0,0144965
7	Capororocão	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Myrtaceae	4	0,16922841
8	Cedro-rosa	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	1	0,0057469
9	Chau-chau	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	2	0,02430241
10	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	6	0,22097275
	Guaçatonga	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae	2	0,04265112
	Louro	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	1	0,00081451
13	Marmeleiro	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Polygonaceae	1	0,03849824
14	Pariparoba	<i>Piper amalago</i> L.	Piperaceae	1	0,00968024
15	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.)	Fabaceae	2	0,02018215

Espécime Arbóreo	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 3 MD				
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Nº Individuos	Área Basal (m²)
		Vogel			
16	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	8	0,22912419
17	Soroco	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	Moraceae	1	0,00435571
18	Tapiá	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	1	0,65868582
19	Tatajuba	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Moraceae	1	0,16467145
20	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	3	0,0915757
Árvores recrutadas				3	
Árvores mortas				2	
Árvores não encontradas				10	

5.4.4 Parcela 4 MD

Parcela em estágio médio de regeneração, com dossel descontínuo, muitas clareiras, solo pedregoso, com presença de serapilheira moderada, e com declividade de aproximadamente 15°. Muitas árvores caídas; forte ação do vento. Lianas abundantes, encobrendo inclusive as árvores emergentes do local. Cobertura por componente regenerante bem significativo, com a presença de mudas de gabirola e angico-branco. Entretanto, tais novas mudas detectadas no interior da parcela não foram incluídas na lista de espécimes como novos recrutamentos pelo fato destas mudas não terem alcançado o limiar de inclusão (C.A.P. 5cm; altura 2m). Das 48 árvores originais do programa de monitoramento, 9 encontram-se mortas e 17 não foram encontradas nesta campanha. As espécies mais abundantes foram a pata-de-vaca *Bauhinia forficata* (Fabaceae) e o angico-branco *Anadenanthera colubrina* (Fabaceae). Já as espécies dominantes dentro da parcela foram o cedro-rosa (área basal = 0,1081 m²) e a pata-de-vaca (área basal = 0,1034 m²) (Quadro 5-15). A dominância pela pata-de-vaca, outra espécie típica de estágios iniciais de sucessão, indica um processo de regeneração natural bem-sucedido em curso em toda a área dentro e entorno da parcela 4, criando condições para a continuidade da sucessão com o crescimento de espécies secundárias tardias e clímaxes, como o próprio cedro-rosa. A

parcela destaca-se pelo registro de quatro espécies citadas em listas de flora ameaçada de extinção estadual e nacional, incluindo o cedro-rosa (Vulnerável no Brasil), e três espécies intermediárias na sucessão ecológica e consideradas raras no estado do Paraná. São elas: o timbó, a farinha-seca *Albizia niopoides* (Fabaceae) e o pau-óleo *Myrocarpus frondosus* (Fabaceae).

Quadro 5-15. Parâmetros fitossociológicos (abundância e área basal) de espécies de plantas presentes na parcela 04 MD (Margem Direita) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná.

Espécime Arbóreo	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 4 MD				
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Nº de Indivíduos	Área Basal (m ²)
1	Angico-branco	<i>A. colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	4	0,07232499
2	Arranha-gato	<i>Acacia plumosa</i> Lowe	Fabaceae	2	0,00780942
3	Cedro-rosa	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	2	0,10810449
4	Cigarreira	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	1	0,00561247
5	Farinha-Seca	<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkart	Fabaceae	2	0,01292555
6	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	1	0,04281259
7	Lixeira	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Verbenaceae	1	0,08926581
8	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	6	0,1034855
9	Pau-óleo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	1	0,00615972
10	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	1	0,01385937
	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	2	0,01252704
Árvores mortas				9	
Árvores não encontradas				17	

5.4.5 Parcela 5 MD

Parcela com dossel contínuo de aproximadamente 13 de altura, com presença de grandes árvores emergentes (cebolão, angico). Serrapilheira espessa. Presença de epífitas realocadas por trabalho de resgate de flora. Sinais da presença esporádica de gado na área (fezes em pouca quantidade). Sub-bosque aberto, com regeneração natural satisfatória (presença de plântulas de vacum, timbó, canela-preta, cafezeiro-do-mato, camboatá-branco, guabiroba, piperáceas). Entretanto, poucas destas brotações novas foram incluídas na lista de espécies com ocorrência na parcela como novos recrutamentos, pelo fato de a maioria das mudas detectadas não terem alcançado o limiar de inclusão (C.A.P. 5cm; altura

2m). Das 62 árvores presentes na parcela no início do programa, 9 encontram-se mortas, 17 não foram encontradas e duas são novos recrutamentos à parcela, totalizando 64 plantas, 8 espécies e 6 famílias botânicas nesta campanha de 2022. As espécies mais abundantes dentro da parcela foram o leiteiro *Tabernaemontana catharinensis* (Apocynaceae), com 12 indivíduos, seguido por angico-branco (N = 6), angico-vermelho (N = 5) e timbó (N = 5). A parcela é fitossociologicamente dominada pela espécie pioneira cebolão *Phytolacca dioica* (Phytolaccaceae), que com um único indivíduo de cerca de 20 m de altura (Foto 5-18), atingiu uma área basal de 5,253 m², ou 50,5% da soma de áreas basais da parcela. As demais espécies dominantes da parcela são o angico-branco e o angico-vermelho, comuns em todos os estágios de sucessão ecológica e com 2,770 m² e 1,609 m², respectivamente (Quadro 5-16). Duas espécies presentes na parcela constam na lista da flora ameaçada de extinção no Paraná, o cafezeiro-do-mato e o timbó, ambas consideradas pertencentes aos grupos iniciais e intermediários de sucessão ecológica e que constituem grande parte do estrato superior das áreas florestais onde ocorrem, promovendo ambientes sombreados propícios para o crescimento de plantas de crescimento lento (secundárias tardias e climáticas).

Quadro 5-16. Paramêtrons fitossociológicos (abundância e área basal) de espécies de plantas presentes na parcela 05 MD (Margem Direita) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná.

Espécime Arbóreo	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 5 MD				
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Nº de Indivíduos	Área Basal (m ²)
1	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	6	1,60990021
2	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	5	2,77073433
3	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	4	0,02567371
4	Cebolão	<i>Phytolacca dioica</i> L.	Phytolaccaceae	1	5,25365773
5	Esporão-de-galo	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	Loganiaceae	1	0,00547964
6	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	2	0,01892618
7	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	12	0,480015
8	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	5	0,24975973
Árvores recrutadas				2	
Árvores mortas				9	
Árvores não encontradas				17	



5.4.6 Parcela 6 MD

Parcela formada por uma pequena faixa de mata às margens do rio Cantú (aprox. 10m). Dossel desncontínuo, com 7 metros de altura, sinais de perturbação antrópica antiga por meio de cortes rasos de árvores e plântulas. Serrapilheira rala, havendo bastante solo exposto. Sem sinais recentes de acesso pelo gado. Presença considerável de plantas regenerantes, especialmente camboatá-vermelho, canela-preta, leiteiro, pata-de-vaca e vacum. Entretanto, poucas destas brotações novas foram incluídas na lista de espécies com ocorrência na parcela como novos recrutamentos, pelo fato de a maioria das mudas detectadas não ter alcançado o limiar de inclusão (C.A.P. 5cm; altura 2m). Parcela com alta abundância de plantas exóticas (N = 27), ocupando aproximadamente 50% de sua extensão (principalmente alfeneiro *Ligustrum lucidus*). Das 119 árvores presentes na parcela no início do programa, 17 encontram-se mortas, 61 não foram encontradas e 3 são novos recrutamentos à parcela, totalizando 122 plantas, bem como 9 espécies e 4 famílias botânicas reconhecidas. Este alto número de árvores não encontradas deve-se a perdas de antigas placas de plástico que não tinham sido substituídas por aparentarem condições de uso, mas que sofreram deterioração *a posteriori*, levando ao número de árvores agora desprovidas de marcação e que, portanto, não foram encontradas. A segunda campanha de 2022 será antecedida por uma revisão das parcelas; suas marcações; localização de árvores cujas placas foram perdidas e novos emplacements. A espécie mais abundante foi o timbó, com 15 indivíduos dentro da parcela. Segundo Carvalho (2006), o timbó é uma árvore de estágios iniciais a intermediários de sucessão ecológica capaz de formar agregados de árvores oriundos de brotações de raízes. Outras duas árvores abundantes na parcela foram o leiteiro e a pata-de-vaca, com 6 indivíduos cada, ambas consideradas espécies pioneiras e iniciais do processo de regeneração natural. Os parâmetros de elevada altura e circunferência, combinada com o grande número de indivíduos faz do timbó a espécie dominante dentro da parcela, com área basal de 0,971 m² (Quadro 5-17), constituindo a principal espécie no estrato superior da vegetação. A propósito, o timbó é a

única espécie citada na lista da flora ameaçada de extinção no Paraná (espécie rara) e presente na parcela 6MD.

Quadro 5-17. Paramêtros fitossociológicos (abundância e área basal) de espécies de plantas presentes na parcela 06 MD (Margem Direita) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná.

Espécime Arbóreo	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 6 MD				
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Nº de Indivíduos	Área Basal (m ²)
1	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	3	0,21749677
2	Camboatã-vermelho	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	1	0,01051941
3	Canela-merda	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	3	0,01858415
4	Canela-preta	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	4	0,062495217
5	Canela-sebo	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	2	0,0321349
6	Chau-chau	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	1	0,01145402
7	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	6	0,33297558
8	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	6	0,075136
9	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	15	0,971033031
Árvores recrutadas				3	
Árvores mortas				17	
Árvores não encontradas				61	

5.4.7 Parcela 1 ME

Parcela com sinais claros do uso da área pelo gado no passado, pela existência de núcleos de vegetação dentro da parcela onde ocorria a passagem do gado. Nestas passagens, não houve regeneração da vegetação, havendo muitas clareiras e distribuição desigual das plantas dentro da parcela. Ocorrência de componente regenerante apenas nestes núcleos de vegetação, formado pelas espécies canela-preta, camboatã-branco, guabiroba e leiteiro. Algumas destas novas brotações foram incluídas na lista de espécies com ocorrência na parcela como novos recrutamentos (N = 6), pelo fato de terem alcançado o limiar de inclusão (C.A.P. 5cm; altura 2m). A vegetação da área possui dossel descontínuo (aprox. 6m), com poucas árvores emergentes (louro e angico-vermelho). Das 68 árvores presentes na parcela no início do programa, seis encontram-se mortas, 39 não foram

encontradas e seis são novos recrutamentos à parcela, totalizando 74 plantas, bem como 9 espécies e 7 famílias botânicas reconhecidas. Este alto número de árvores não encontradas deve-se a perdas de antigas placas de plástico que não tinham sido substituídas por aparentarem condições de uso, mas que sofreram deterioração *a posteriori*, levando ao número de árvores agora desprovidas de marcação e que, portanto, não foram encontradas. A segunda campanha de 2022 será antecedida por uma revisão das parcelas; suas marcações; localização de árvores cujas placas foram perdidas e novos emplacements. A espécie mais abundante foi o leiteiro, com 8 indivíduos, planta altamente pioneira, seguido de angico-vermelho, com 5 indivíduos na parcela. As espécies dominantes foram o leiteiro (área basal = 5,246 m²), o louro *Cordia trichotoma* (Boraginaceae) (área basal = 4,130 m²); o angico-branco (área basal = 3,871 m²) e o timbó (área basal = 3,024 m²) (Quadro 5-18). Juntas, estas espécies somam cerca de 80% das áreas basais de toda a parcela. O timbó e o cafezeiro-do-mato são as únicas espécies encontradas dentro da parcela que são citadas na lista da flora ameaçada de extinção no Paraná como espécies relativamente raras.

Quadro 5-18. Paramêtrios fitossociológicos (abundância e área basal) de espécies de plantas presentes na parcela 01 ME (Margem Esquerda) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná.

Espécime Arbóreo	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 1 ME				
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Nº de Indivíduos	Área Basal (m ²)
1	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	3	3,87173476
2	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	5	2,74498089
3	Ariticum-cagão	<i>Annona cacans</i> Warm.	Annonaceae	1	0,10030763
4	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	1	0,52678918
5	Canela-sebo	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	1	0,51409594
6	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	8	5,24678158
7	Lixeira	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Verbenaceae	1	0,25589667
8	Louro	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	1	4,13002721
9	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	2	3,02395374
Árvores recrutadas				6	
Árvores mortas				6	
Árvores não encontradas				39	

5.4.8 Parcela 2 ME

Parcela em estágio médio de regeneração, com dossel contínuo (aprox. 10m), presença de árvores emergentes (não identificadas). Serapilheira espessa. Estrato herbáceo-subarbustivo com componente regenerante significativo, contendo mudas de sapuvão, sapuva, angico-branco, angico-vermelho, camboatá-vermelho e canela-preta). Entretanto, poucas destas novas brotações foram incluídas na lista de espécies com ocorrência na parcela como novos recrutamentos, pelo fato de a maioria das mudas detectadas não ter alcançado o limiar de inclusão (C.A.P. 5cm; altura 2m). Presença de plantas exóticas (cerca de 20 indivíduos de limoeiro). Das 94 árvores nativas presentes na parcela no início do programa, 11 encontram-se mortas, 27 não foram encontradas e três são novos recrutamentos à parcela, totalizando 97 plantas relatadas, bem como 9 espécies e 4 famílias botânicas reconhecidas para esta parcela até o primeiro semestre de 2022. A espécie mais abundante foi a sapuva *Machaerium stipitatum* (Fabaceae), com 25 indivíduos arbóreos, seguido pelo sapuvão, com 13 indivíduos. Conforme Carvalho (2006; 2014), ambas as espécies se desenvolvem bem em formações secundárias, por serem de estágios iniciais e intermediários de sucessão ecológica, sendo a sapuva mais frequente que o sapuvão. As espécies dominantes foram o angico-vermelho (área basal = 0,8378 m²); o cebolão (área basal = 0,8275 m²); a sapuva (área basal = 0,6715 m²); o branquilha *Sebastiania commersoniana* (Euphorbiaceae) (área basal = 0,5788 m²) e o sapuvão (área basal = 0,5421) (Quadro 5-19). Juntas, estas espécies somam 95% das áreas basais de toda a parcela. O sapuvão e o pau-óleo são as únicas espécies encontradas dentro da parcela que são citadas na lista da flora ameaçada de extinção no Paraná como espécies relativamente raras.

Quadro 5-19. Parâmetros fitossociológicos (abundância e área basal) de espécies de plantas presentes na parcela 02 ME (Margem Esquerda) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná.

Espécime Arbóreo	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 2 ME				
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Nº de Indivíduos	Área Basal (m ²)
1	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	2	0,06488147

Espécime Arbóreo	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 2 ME				
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Nº de Indivíduos	Área Basal (m ²)
2	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	2	0,83773446
3	Branquilha	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Euphorbiaceae	6	0,57877572
4	Cebolão	<i>Phytolacca dioica</i> L.	Phytolaccaceae	1	0,8275531
5	Cigarreira	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	8	0,11913853
6	Pau-óleo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	1	0,01051941
7	Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	1	0,00447423
8	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	25	0,67146898
9	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	13	0,54216341
Árvores recrutadas				3	
Árvores mortas				11	
Árvores não encontradas				27	

5.4.9 Parcela 3 ME

Parcela com árvores grandes, porém com sério comprometimento do componente regenerante herbáceo-subarbusivo, em função da ação do gado. Poucos regenerantes, todos com menos de 5cm de C.A.P (apenas leiteiro e sapuvão foram encontrados). Por este motivo, nenhuma planta nova foi recrutada à parcela. Sub-bosque ralo ou ausente. Solo exposto. Ausência de estrato baixo e médio na mata. Dossel elevado, com aproximadamente 15 m de altura, porém pouco contínuo. Das 32 árvores presentes na parcela no início do programa, cinco encontram-se mortas e cinco não foram encontradas, totalizando 10 espécies e 7 famílias botânicas reconhecidas para esta parcela na primeira campanha de 2022. As espécies mais frequentes na parcela foram o angico-vermelho e o cafezeiro-do-mato, com 5 indivíduos arbóreos cada. Ambas as espécies se desenvolvem bem em formações secundárias, especialmente quando há clareiras abertas no interior da mata, ocupando dessa forma o estrato superior da vegetação (CARVALHO, 2003). As espécies dominantes foram o angico-vermelho (área basal = 1,5562 m²); o timbó (área basal = 0,3154) e o sapuvão (área basal = 0,1949) (Quadro 5-20). Juntas, estas espécies somam cerca de 90% das áreas basais de toda a parcela. As espécies citadas na Lista Vermelha da Flora Ameaçada de Extinção no Estado do Paraná e presentes na parcela são: o sapuvão, o

timbó e a espinheira-santa *Maytenus ilicifolia* (Celastraceae), todas consideradas raras dentro do Estado, e o cafezeiro-do-mato, espécie em Perigo no Paraná.

Quadro 5-20. Paramêtros fitossociológicos (abundância e área basal) de espécies de plantas presentes na parcela 03 ME (Margem Esquerda) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná.

Espécime Arbóreo	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 3 ME				
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Nº de Indivíduos	Área Basal (m ²)
1	Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	5	1,55628186
2	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	5	0,03988068
3	Chau-chau	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	1	0,0155902
4	Espinheira-santa	<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	Celastraceae	1	0,09195034
5	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	2	0,04970887
6	Guajuvira	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	Boraginaceae	1	0,0110754
7	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	2	0,04066576
8	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	1	0,19489735
9	Timbó	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	3	0,31542468
10	*	<i>Pombalia bigibbosa</i> (A.St.-Hil.) Paula-Souza	Violaceae	1	0,00962456
Árvores mortas				5	
Árvores não encontradas				5	

5.4.10 Parcela 4 ME

Parcela com dossel descontínuo e com presença de clareiras. Provável utilização da área pelo gado no passado, evidenciado pelo padrão de regeneração da área. Regenerantes na área: cafezeiro-do-mato, pitanga, canela-preta, camboatá-branco, timbó, pau-óleo e araticum. Entretanto, poucas destas novas brotações foram incluídas na lista de espécies com ocorrência na parcela como novos recrutamentos, pelo fato de a maioria das mudas detectadas não ter alcançado o limiar de inclusão (C.A.P. 5cm; altura 2m). Das 99 árvores presentes na parcela no início do programa, 10 encontram-se mortas, 39 não foram encontradas e quatro são novos recrutamentos à parcela, totalizando 103 plantas relatadas, bem como 11 espécies e 7 famílias botânicas reconhecidas para esta parcela no primeiro semestre de 2022. Este alto número de árvores não encontradas deve-se a perdas de

antigas placas de plástico que não tinham sido substituídas por apresentarem condições de uso, mas que sofreram deterioração *a posteriori*, levando ao número de árvores agora desprovidas de marcação e que, portanto, não foram encontradas. A segunda campanha de 2022 será antecedida por uma revisão das parcelas; suas marcações; localização de árvores cujas placas foram perdidas e novos emplacements. A espécie mais abundante foi a planta altamente pioneira chamada leiteiro, com 23 indivíduos, seguido de pau-óleo, com 11 indivíduos na parcela. As espécies dominantes foram o leiteiro (área basal = 1,3830 m²) e o cafezeiro-do-mato (área basal = 0,7057 m²) (Quadro 5-21). Juntas, estas espécies somam cerca de 80% das áreas basais de toda a parcela. O pau-óleo e o sapuvão são as únicas espécies encontradas dentro da parcela que são citadas na lista da flora ameaçada de extinção no Paraná como espécies relativamente raras, e o cafezeiro-do-mato como espécie em Perigo de extinção no Estado.

Quadro 5-21. Parâmetros fitossociológicos (abundância e área basal) de espécies de plantas presentes na parcela 04 ME (Margem Esquerda) do Programa de Monitoramento da Flora da PCH Cantú 2, Paraná.

Espécime Arbóreo	PARCELA FLORA 10 X 10 M: 4 ME				
	Nome Popular	Nome Científico	Família Botânica	Nº de Indivíduos	Área Basal (m ²)
1	Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	1	0,1106657
2	Ariticum-cagão	<i>Annona cacans</i> Warm.	Annonaceae	1	0,03676821
3	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	7	0,7057587
4	Canela-merda	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	1	0,00267579
5	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	1	0,0044742
6	Leiteiro	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae	23	1,38303023
7	Marmeleiro	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Polygonaceae	1	0,0147121
8	Pau-óleo	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Fabaceae	11	0,22198293
9	Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	1	0,0028635
10	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	6	0,17429124
11	Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	1	0,0050907
Árvores recrutadas				4	
Árvores mortas				10	
Árvores não encontradas				39	

5.5 Registros Fotográficos



Foto 5-1. Vista aérea da parcela 1 (margem direita) do programa de Monitoramento de Flora da PCH Cantú 2.



Foto 5-2. Vista do interior da parcela 1, evidenciando o sub-bosque denso.



Foto 5-3. Vista do técnico estimado a altura das árvores no interior da parcela 1.



Foto 5-4. Vista do componente herbáceo regenerante do interior da parcela 1.



Foto 5-5. Vista aérea da parcela 2MD do programa de Flora da PCH Cantú 2.



Foto 5-6. Vista do interior da parcela 2MD, evidenciando a abundância e lianas herbáceas.



Foto 5-7. Vista aérea da parcela 3MD do programa de Flora da PCH Cantú 2.



Foto 5-8. Vista da parcela 3MD com vegetação em estágio avançado de regeneração em solo íngreme.



Foto 5-9. Vista do interior da parcela 3MD, evidenciando o sub-bosque denso em solo íngreme.



Foto 5-10. Vista aérea da parcela 4MD do programa de Flora da PCH Cantú 2.



Foto 5-11. Vista do interior da parcela 4MD.



Foto 5-12. Vista do interior da parcela 4MD, evidenciando o sub-bosque com abundância de lianas herbáceas e presença de árvores caídas.



Foto 5-13. Vista do interior da parcela 4MD, evidenciando o solo pedregoso e um componente herbáceo renegrente moderado.



Foto 5-14. Vista do dossel descontínuo e grande número de clareiras da parcela 4MD.



Foto 5-15. Vista aérea da parcela 5MD do programa de Flora da PCH Cantú 2.



Foto 5-16. Vista do interior da parcela 5MD com vegetação em estágio avançado, dossel contínuo e presença de árvores emergentes.



Foto 5-17. Solo parcialmente exposto e sinais da presença recente de gado (fezes frescas) no interior da parcela 5MD.



Foto 5-18. Vista de uma das árvores emergentes na parcela 5MD (cebolão).



Foto 5-19. Vista aérea da parcela 6MD do programa de Flora da PCH Cantú 2.



Foto 5-20. Vista da parcela 6MD, evidenciando a invasão por limão-bravo.



Foto 5-21. Vista da parcela 6MD, evidenciando o sub-bosque moderadamente denso e algumas lianas.



Foto 5-22. Presença de ceva (espigas de milho) utilizada em caça no interior da parcela 6MD.



Foto 5-23. Vista aérea da parcela 1ME do programa de Flora da PCH Cantú 2.



Foto 5-24. Vista da parcela 1ME, evidenciando o sub-bosque moderadamente denso.



Foto 5-25. Vista da parcela 1ME, evidenciando a formação de clareiras no interior da parcela.



Foto 5-26. Vista aérea da parcela 2ME do programa de Flora da PCH Cantú 2.



Foto 5-27. Vista do interior da parcela 2ME, evidenciando o sub-bosque relativamente denso.



Foto 5-28. Vista da medição da circunferência à altura no peito das árvores com o uso de fita métrica na parcela 2ME.



Foto 5-29. Vista aérea da parcela 3ME do programa de Flora da PCH Cantú 2.



Foto 5-30. Vista da parcela 1ME, evidenciando o solo parcialmente exposto e um sub-bosque ralo.



Foto 5-31. Vista do interior da parcela 3ME, evidenciando o dossel descontínuo e grande número de clareiras.



Foto 5-32. Vista da cerca tombada no interior da parcela 1ME, permitindo o livre acesso pelo gado.



Foto 5-33. Vista aérea da parcela 4ME do programa de Flora da PCH Cantú 2.



Foto 5-34. Vista do interior da parcela 4ME, indicando o sub-bosque moderadamente denso e árvores com baixo diâmetro.



Foto 5-35. Vista de carreadores criados pelo gado no passado no interior da parcela 4ME.

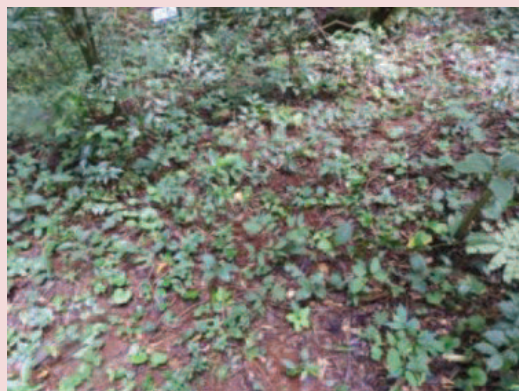


Foto 5-36. Vista do solo da parcela 4ME com um componente herbáceo regenerante ralo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim como registrado nos outros programas de monitoramento vegetal, o presente programa de monitoramento da flora tem constatado ao longo das campanhas que o recrutamento de novos espécimes à comunidade está relacionado a eliminação de fatores causadores de degradação ambiental, como o pastejo de animais de pecuária e a invasão por plantas exóticas. Nesse contexto, o cercamento de parte do perímetro da margem direita do reservatório tem demonstrado efeitos positivos no aumento do processo de regeneração natural (recrutamento de indivíduos novos), principalmente pelo impedimento do acesso do gado às áreas de vegetação nativa. Por enquanto, a maioria das novas plântulas que constituem o componente regenerante na MD ainda não atingiu o critério de inclusão na parcela (C.A.P = 5cm, altura = 2m). Mas tal aumento na taxa de recrutamento é esperado, à medida que seja mantido o cercamento da área. Tal processo será completado com o total cercamento da margem esquerda do reservatório.

Neste sentido, a baixa taxa de recrutamento de novos indivíduos nas unidades amostrais da margem esquerda pode estar diretamente relacionadas ao pastejo do gado,

pela falta de cercamento em determinados trechos. Rastros destes animais foram evidenciados no interior das parcelas 5MD, 1ME, 3ME e 4ME.

Das 62 espécies florestais encontradas no reservatório da PCH Cantu, 7 (sete) são citadas na Lista Vermelha da Flora Ameaçada de Extinção no Paraná (IAP, 2014). São elas: a espinheira-santa *Maytenus ilicifolia* (Celastraceae); o timbó *Dahlstedtia muehlbergiana* (Fabaceae); o sapuvão *Machaerium paraguariense* (Fabaceae); a farinha-seca *Albizia niopoides* (Fabaceae) e o pau-óleo *Myrocarpus frondosus* (Fabaceae), todas estas consideradas raras para o Estado, e o cafezeiro-do-mato *Casearia sylvestris* (Salicaceae), considerada regionalmente em Perigo de Extinção. A espécie cedro-rosa *Cedrela fissilis* (Meliaceae), encontrada nas parcelas 3MD e 4MD, é considerada Vulnerável em âmbito nacional, o que indica a importância da APP do Rio Cantú para a conservação e manutenção da espécie na região.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Volume 1. Embrapa Florestas, PR, 2003.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Volume 2. Embrapa Florestas, PR, 2006.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Volume 3. Embrapa Florestas, PR, 2008.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Volume 4. Embrapa Florestas, PR, 2010.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Volume 5. Embrapa Florestas, PR, 2014.
- IMAÑA-ENCINAS, J.; REZENDE, A.V.; IMAÑA, C.R.; SANTANA, O.A. **Contribuição Dendrométrica nos Levantamentos Fitossociológicos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. São Paulo: Instituto Plantarum, 2008.
- 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.



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.



8 ANEXOS

Anexo I. Anotações de Responsabilidade Técnica.





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

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1720214880129



1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BUGIN

Título profissional:

ENGENHEIRO AGRONOMO

RNP: 2206154684

Categoria: 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)

Celebração 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:

[Condução de serviço técnico, Consultoria, Gestão, Laudo, Levantamento, Monitoramento, Vistoria] de
monitoramento ambiental

Quantidade

Unidade

5,00

ANO

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

5. Observações

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

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Porto Alegre, 04/10/2021

Local de data de

ALEXANDRE BUGIN - CPF: 330.949.190-91

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

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confes.org.br.

- A guarda da via assinada de ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 233,94

Registrado em: 30/09/2021

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso número: 2410101720214880129

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
impresso em: 04/10/2021 11:06:39

www.crea-pr.org.br



Anexo D – Relatórios do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).





Relatório do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

PCH Cantu 2
Fase de Operação

Março de 2022

APRESENTAÇÃO

A **PCH Cantú 2** está localizada no Rio Cantú, Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, entre os municípios de Nova Cantú e Roncador pela margem direita, e Laranjal e Palmital pela margem esquerda, todos os municípios pertencentes ao estado do Paraná. O presente documento apresenta as atividades do 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 no ano de 2022 pela equipe da ABG Engenharia e Meio Ambiente. O empreendimento encontra-se sob a Licença de Operação nº 33945/2015/IAP.

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO	4
1.1	Dados do empreendedor	4
1.2	Identificação da empresa consultora	4
1.3	Equipe técnica.....	5
2	INTRODUÇÃO	6
3	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	6
4	OBJETIVOS	6
4.1	Objetivo Geral.....	6
4.2	Objetivos Específicos.....	7
5	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	7
5.1	Resultados	8
5.2	Registros Fotográficos	10
5.2.1	Visão Geral da Casa de Força.....	10
5.2.2	Armazenamento de Resíduos (área externa).....	11
5.2.3	Armazenamento de Resíduos (área interna).....	14
5.2.4	Itens de Segurança (área interna)	15
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
8	ANEXOS	18

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

1.1 Dados do empreendedor

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

1.2 Identificação da empresa consultora

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



1.3 Equipe técnica

A equipe técnica responsável pelas atividades deste Programa está identificada abaixo. A ART do profissional responsável está apresentada no Anexo I.

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

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 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 envolve um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento para coletar, segregar, tratar e dispor os resíduos da melhor forma possível.

3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A PCH Cantú 2 está localizada no Rio Cantú, entre os municípios de Nova Cantú e Roncador na margem direita, e entre os municípios de Laranjal e Palmital na margem esquerda. O empreendimento opera desde 2015, com potência total instalada de 19,8071 MW.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Visando alcançar os objetivos propostos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal Nº. 12.305/2010) foi elaborado o diagnóstico da gestão dos resíduos gerados na PCH Cantú 2 durante o primeiro semestre do ano de 2022, com uma descrição da

situação atual. 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

- Contemplar o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no empreendimento;
- Verificar o atendimento às necessidades da atividade e quanto ao cumprimento da legislação vigente.

5 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Para a execução deste programa, foram observados os sistemas de logística reversa e 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 NBR 10.004 em resíduos Classe I (perigosos) e Classe II (não perigosos). Os resíduos Classe I (perigosos) são segregados e acondicionados em local adequado, em atendimento à NBR 12.235 da ABNT. Os resíduos Classe II, por sua vez, são subcategorizados em Classe II-A (não-inertes) e Classe II-B (inertes), devendo sua destinação e acondicionamento serem realizados conforme a NBR 11.174 da ABNT, que dispõe sobre resíduos dessa categoria.

O empreendimento conta com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos que contém a descrição dos tipos de resíduos produzidos, formas de armazenamento e disposição final. A PCH possui, ainda, uma Central de Armazenamento Temporária de Resíduos com baias para diferentes tipos de resíduos, os quais são adequadamente armazenados na medida em que são gerados, até atingirem devidos volumes para a destinação final.

5.1 Resultados

Neste primeiro semestre de 2022, a verificação do cumprimento do referido plano foi realizada durante o mês de março.

Foram observados coletores para resíduos dentro da sala de controle da casa de força da PCH (Foto 5-7). Estes coletores são todos com adesivos (Foto 5-8 e Foto 5-9), de acordo com o padrão de cores estabelecidos para cada tipo de resíduos pela Resolução Conama nº 275/2001, sendo verde (vidro), azul (papel), amarelo (metal), vermelho (plástico) e cinza (não reciclável). Coletores plásticos para resíduos Classe II também foram observados na área próximo ao escritório da PCH (Foto 5-10).

Os resíduos gerados são compostos predominantemente por materiais de escritório, substâncias orgânicos, não-recicláveis e materiais provenientes de manutenções estruturais na área da PCH.

Os resíduos Classe I provenientes das atividades de manutenção de equipamentos e maquinários são compostos, em sua maior parte, por estopas sujas, óleos usados e embalagens de diferentes tipos de produtos, além de outros resíduos em menor quantidade. Estes resíduos são depositados em recipientes específicos nas baias (embalagens plásticas de 25L e tonéis metálicos de 200L) e devidamente armazenados na área externa na Central de Armazenamento Temporário de Resíduos até atingirem níveis/volume para coleta e destinação.

Resíduos não-orgânicos estão sendo devidamente mantidos e armazenados nas baias compartimentos na Central de Armazenamento Temporário de Resíduos até o momento do recolhimento e destinação final (Foto 5-11 à Foto 5-18). Os resíduos orgânicos são destinados semanalmente em pontos de coleta da prefeitura.

Neste primeiro semestre de 2022 houve destinação de 220L de óleo automotivo. O recolhimento e destinação foi realizado pela empresa AHS Industria e Serviços EIRELI (CNPJ 00.064.368/0001-13), registrada na Agência Nacional do Petróleo como Coletora de Óleo

Lubrificante Usado ou Contaminado – ANP e autorizada para o transporte interestadual de produtos perigosos. O comprovante de destinação e as licenças pertinentes seguem em anexo ao presente relatório de campanha.

Salienta-se, que o empreendedor deve conservar na PCH os comprovantes de entrega, transporte e volumes dos resíduos coletados, assim como cópia da licença da empresa coletora e da receptora final. Reforça-se a importância da manutenção destas informações sempre atualizadas, assim como da obtenção, em cada evento de coleta de resíduos, dos respectivos comprovantes.

Tem sido mantida a organização de prateleiras contendo ferramentas e produtos na área interna da casa de força, bem como na sala de operação e gerenciamento da PCH. O empreendimento possui Kit de emergência móvel (Foto 5-28), EPIs de fácil acesso (Foto 5-29), bem como extintores de incêndio localizados em diferentes pontos na parte interna e externa da Casa de Força da PCH Cantú 2 (Foto 5-30, Foto 5-31 e Foto 5-32).

O Sistema Separador de Água e Óleo continua em funcionamento normalmente (Caixa SAO; Foto 5-22 e Foto 5-23). O sistema recebe manutenção periódica, de acordo com informações do técnico responsável.

5.2 Registros Fotográficos

5.2.1 Visão Geral da Casa de Força



Foto 5-1. Vista aérea da casa de força da PCH Cantú 2.



Foto 5-2. Vista aproximada da casa de força da PCH Cantú 2.



Foto 5-3. Vista geral da área externa da casa de força da PCH Cantú 2.



Foto 5-4. Vista geral da área externa da casa de força da PCH Cantú 2.



Foto 5-5. Vista interna da casa de Força da PCH Cantú 2.



Foto 5-6. Vista do sistema externo da casa de força da PCH.

5.2.2 Armazenamento de Resíduos (área externa)

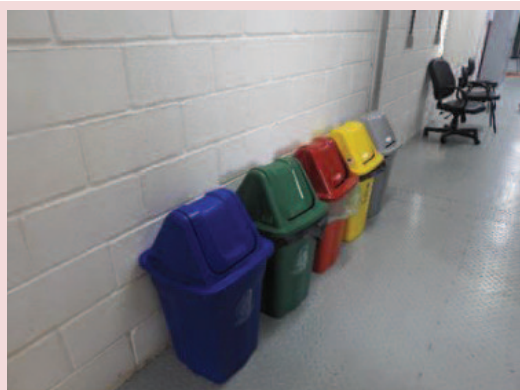


Foto 5-7. Coletores para diferentes tipos de resíduos Classe II na área interna da sala de controle da Casa de Força.



Foto 5-8. Destaque sobre a adesivagem nos coletores presentes na sala de controle da casa de força da PCH (coletor verde – vidro).



Foto 5-9. Destaque sobre a adesivagem nos coletores presentes na sala de controle da casa de força da PCH (coletor azul – papel).



Foto 5-10. Coletores para diferentes tipos de resíduos Classe II na área externa do escritório da PCH Cantú 2.



Foto 5-11. Compartimentos para transbordo final de resíduos das classes I e II. Situa-se próximo da portaria e do escritório da PCH Cantú 2.

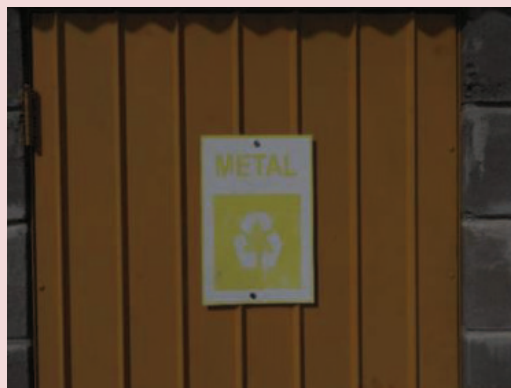


Foto 5-12. Vista da porta do compartimento Metal na área de transbordo final da PCH Cantú 2.



Foto 5-13. Vista interna de um dos compartimentos (Metal).



Foto 5-14. Vista da porta do compartimento Plástico na área de transbordo final da PCH Cantú 2.



Foto 5-15. Vista interna de um dos compartimentos (Plástico).

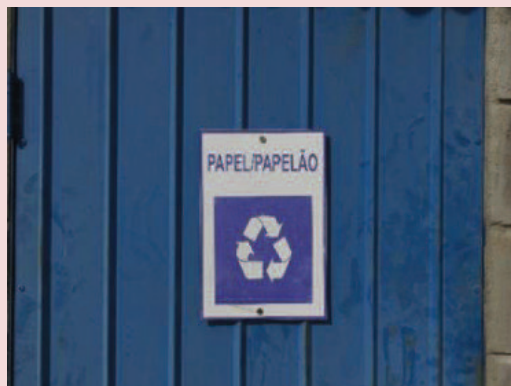


Foto 5-16. Vista da porta do compartimento Papel/Papelão na área de transbordo final da PCH Cantú 2.



Foto 5-17. Vista interna de um dos compartimentos (Papel/Papelão)



Foto 5-18. Vista da porta do compartimento de Resíduos Perigosos na área de transbordo final da PCH Cantú 2.



Foto 5-19. Vista interna de um dos compartimentos (Resíduos Perigosos), indicando a disposição final de produtos oleosos.

5.2.3 Armazenamento de Resíduos (área interna)



Foto 5-20. Vista das Unidades Geradoras (UG) da casa de força da PCH Cantú 2 organizadas.



Foto 5-21. Vista da sala de controle da casa de força da PCH organizada.

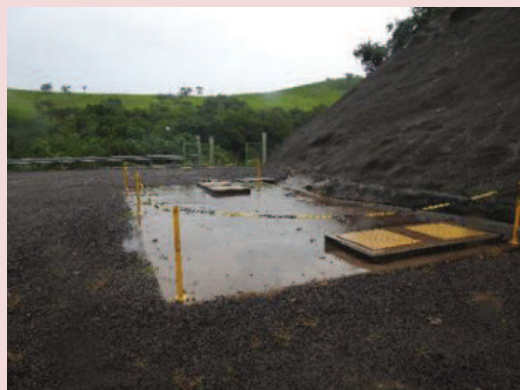


Foto 5-22. Sistema separador água e óleo (Caixa SAO) na área externa da casa de força da PCH Cantú 2.



Foto 5-23. Grade com acesso para a caixa SAO na área interna da casa de força da PCH Cantú 2.



Foto 5-24. Sistema separador água e óleo (Caixa SAO) na área externa da casa de força da PCH Cantú 2.



Foto 5-25. Vista interna da caixa SAO na área externa da PCH Cantú 2.



Foto 5-26. Grade com acesso para a caixa SAO na área interna da casa de força da PCH Cantú 2.



Foto 5-27. Vista interna da Caixa SAO na área interna da casa de força da PCH Cantú 2.

5.2.4 Itens de Segurança (área interna)



Foto 5-28. Vista do Kit de emergência móvel da PCH.



Foto 5-29. Vista geral da disposição de EPIs (capacetes de segurança) e indicação de saída da casa de Força da PCH Cantú 2.

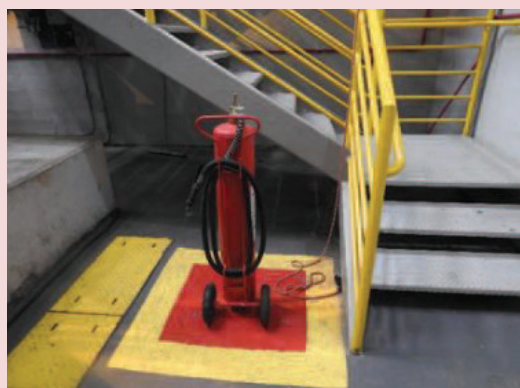


Foto 5-30. Disposição de extintores na área interna da casa de força da PCH Cantú 2.



Foto 5-31. Disposição de um extintor na área interna da casa de força da PCH Cantú 2.



Foto 5-32. Disposição de extintores na área externa da casa de força da PCH Cantú 2.



Foto 5-33. Sistema de alerta contra incêndio no interior da casa de força da PCH.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas observações feitas em campo e a partir da análise dos resultados obtidos na presente vistoria realizada junto à PCH Cantú 2 pela equipe técnica da ABG Engenharia e Meio Ambiente Ltda. durante o primeiro semestre de monitoramento e fiscalização sobre o funcionamento da PCH Cantú 2 em 2022, é possível verificar que o empreendimento tem mantido em boas condições organizacionais gerais nas questões relacionadas a gestão de resíduos sólidos, tendo sido atendidas as recomendações de ajustes no acondicionamento de produtos e ferramentas em geral realizado em campanhas anteriores, tanto nas áreas interna e externa à casa de força.

Para a manutenção da qualidade do serviço, deve ser dada continuidade às questões de aprimoramento dos processos, com vistas ao aperfeiçoamento contínuo para com as atividades da PCH Cantú 2.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 11.174: **Armazenamento de Resíduos Classes II - Não Inertes e III - Inertes - Procedimento**. RIO DE JANEIRO, 30/08/1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 12.235: **Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos - Procedimento**. RIO DE JANEIRO, 30/05/1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10.004: **Resíduos Sólidos – Classificação**, 2ª EDIÇÃO. RIO DE JANEIRO, 31/05/2004.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA Nº275 DE 19 DE JUNHO DE 2001. **Estabelece Código de Cores para Diferentes Tipos de Resíduos na Coleta Seletiva**. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <
<http://www.mma.gov.br/port/Conama/LEGIPESQ.CFM?TIPO=3&NUMERO=275&ANO=&TEXTO=>>

BRASIL. LEI 12.305, DE 02 DE AGOSTO DE 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS**. Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2010.



8 ANEXOS

Anexo I. Anotações de Responsabilidade Técnica.





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

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1720214880129

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BUGIN

Título profissional:

ENGENHEIRO AGRONOMO

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

RNP: **2206154684**

Carteira: **RS-48191/D**

Registro/Vistor: **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

[Condução de serviço técnico, Consultoria, Gestão, Laudo, Levantamento, Monitoramento, Vistoria] de **monitoramento ambiental**

Quantidade

Unidade

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 ser em verdadeiras as informações acima

Porto Alegre, 04/10/2021

Local de data de

ALEXANDRE BUGIN - CPF: 330.343.390-91

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.confex.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



Valor da ART: R\$ 233,94

Registrada em : 30/09/2021

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso número: 2410101720214880129

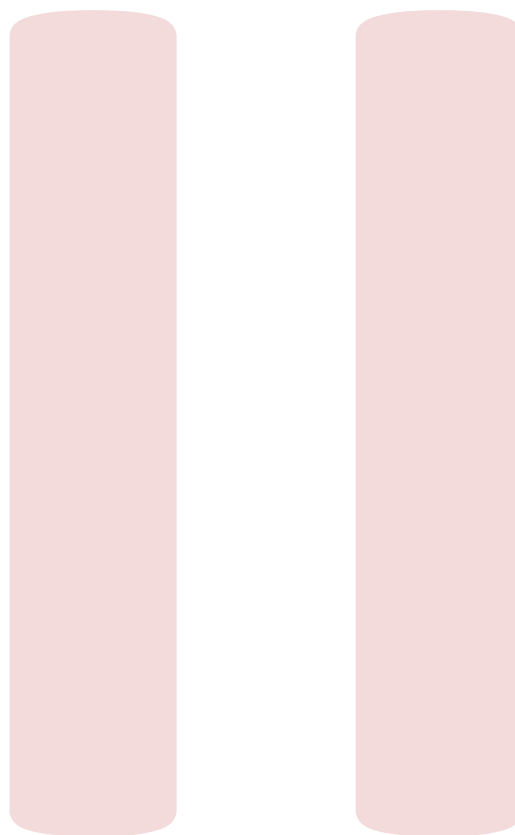
A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: 04/10/2021 11:06:39

www.crea-pr.org.br





Anexo II. Documentação das empresas transportadoras de resíduos.





**Autorização Ambiental para o Transporte
Interestadual de Produtos Perigosos**

Modal Rodoviário

Dados da Pessoa/Empresa

N.º de registro no Banco de Dados: 297836	CPF/CNPJ: 00.064.368/0001-13	Emitido em: 04/03/2022	Válido até: 04/06/2022
Nome/Razão Social/Endereço: AHS INDUSTRIA E SERVIÇOS EIRELI RODOVIA BR 280 CORVETA ARAQUARI/SC 89245-000			
Esta autorização não substitui o certificado de regularidade junto ao Cadastro Técnico Federal.			

Dados sobre o Transporte

Veículos		
Placa	Nº RNTRC	Tipo
ABN2A61	N/A	Equipamento
AEQ9506	N/A	Equipamento
AJI4298	12665560	Equipamento
AKM6986	N/A	Caminhão
AKX8280	N/A	Caminhão
APV4J28	N/A	Caminhão
APV9A04	N/A	Caminhão
APV9A05	N/A	Caminhão
AQD5D51	N/A	Caminhão
AQD5D54	N/A	Caminhão
AQF5A85	N/A	Caminhão
AQF5A86	N/A	Caminhão
AQJ2B57	N/A	Caminhão
AQK7903	N/A	Caminhão
AST9347	12665560	Equipamento
AST9348	12665560	Equipamento
ATH6335	N/A	Caminhão
AUD9865	N/A	Caminhão



**Autorização Ambiental para o Transporte
Interestadual de Produtos Perigosos**

AUZ8E92	N/A	Caminhão
AVD9865	N/A	Caminhão
AVG9G75	N/A	Caminhão
AXC9432	N/A	Caminhão
AXO2036	N/A	Caminhão
AXR9503	N/A	Caminhão
BFE0397	N/A	Caminhão
BWQ8857	N/A	Equipamento
BWU8814	N/A	Equipamento
BYA1103	N/A	Caminhão
BZG6209	N/A	Caminhão
CBG1H33	N/A	Caminhão
CBY0387	N/A	Caminhão
CUD0D76	N/A	Caminhão
CUD0D77	N/A	Caminhão
CUD0D79	N/A	Caminhão
CUD0D80	N/A	Caminhão
CUD3264	N/A	Caminhão
CUD4145	N/A	Caminhão
CVT7031	N/A	Caminhão
CZX6997	N/A	Caminhão
DAO6184	12665560	Equipamento
DBC3205	N/A	Caminhão
DDL3295	N/A	Caminhão
DJH3F27	N/A	Caminhão
DPC6A21	N/A	Caminhão
DPE1995	N/A	Caminhão
DSE4295	N/A	Caminhão
DTB4807	N/A	Caminhão
DXT8754	N/A	Caminhão



**Autorização Ambiental para o Transporte
Interestadual de Produtos Perigosos**

DXY3124	N/A	Caminhão
EAZ3F83	N/A	Caminhão
EDX5J94	N/A	Caminhão
EFV9I73	N/A	Caminhão
EJU1732	N/A	Caminhão
EJU5A62	N/A	Caminhão
EJU6632	N/A	Caminhão
EKH3H28	N/A	Caminhão
EKH3H29	N/A	Caminhão
EKH3H31	N/A	Caminhão
EKH3H32	N/A	Caminhão
EQX4105	N/A	Caminhão
ERF3181	N/A	Caminhão
EVC2270	N/A	Passeio
EVT7031	N/A	Caminhão
EWO6D16	N/A	Caminhão
FDZ2J82	N/A	Caminhão
FFT8160	N/A	Caminhão
FHJ1299	N/A	Caminhão
FON3496	N/A	Caminhão
FSD8924	N/A	Caminhão
FXP9288	N/A	Caminhão
FZQ2017	N/A	Caminhão
GBE3017	N/A	Caminhão
GWI4669	12665560	Caminhão
GYI5G33	N/A	Caminhão
GYI5G34	N/A	Caminhão
GYR0772	N/A	Caminhão
GYT1I48	N/A	Caminhão
HDO9992	N/A	Caminhão



**Autorização Ambiental para o Transporte
Interestadual de Produtos Perigosos**

MBG4766	N/A	Equipamento
MBH9523	N/A	Caminhão
MCO5094	N/A	Caminhão
MCV2303	N/A	Caminhão
MCW7J54	N/A	Caminhão
MDH2I92	N/A	Equipamento
MDH2J32	N/A	Equipamento
MEC4107	N/A	Caminhão
MEC5127	N/A	Caminhão
MFJ9055	N/A	Caminhão
MFS5008	N/A	Caminhão
MFX8806	N/A	Caminhão
MGH5H29	N/A	Caminhão
MGR3I51	N/A	Caminhão
MHC5J33	N/A	Caminhão
MHF1974	N/A	Caminhão
MHF4825	N/A	Equipamento
MHF4895	N/A	Equipamento
MHO7011	N/A	Caminhão
MHR4745	N/A	Caminhão
MHU1091	N/A	Caminhão
MHV9443	N/A	Caminhão
MHY6498	04523049	Caminhão
MIA5604	04523049	Caminhão
MIE1508	N/A	Caminhão
MIE2028	N/A	Caminhão
MIG2872	N/A	Veículo
MIJ7F94	N/A	Caminhão
MIO9687	N/A	Equipamento
MIT7255	N/A	Caminhão



**Autorização Ambiental para o Transporte
Interestadual de Produtos Perigosos**

MJB0891	N/A	Caminhão
MJB1261	N/A	Caminhão
MJB1881	N/A	Caminhão
MJI5647	N/A	Caminhão
MJZ3A84	N/A	Caminhão
MKG2182	N/A	Caminhão
MKP1486	N/A	Equipamento
MKW9976	N/A	Caminhão
MKX1A76	N/A	Caminhão
MKX2416	N/A	Caminhão
MLA9E84	N/A	Caminhão
MLE7668	N/A	Caminhão
MLF5702	N/A	Caminhão
MLS9018	45230490	Caminhão
MLT2H24	N/A	Caminhão
MLT2644	N/A	Caminhão
MLT4J33	N/A	Caminhão
MLU1416	45230490	Caminhão
MLV8825	45230490	Caminhão
MLW4998	45230490	Equipamento
MLW5028	45230490	Equipamento
MLX3845	12665560	Caminhão
MMC8I69	N/A	Caminhão
MME4038	N/A	Caminhão
OKD3856	N/A	Caminhão
OKD4056	N/A	Equipamento
OKD8195	N/A	Caminhão
OKG9686	12665560	Caminhão
OKH2819	N/A	Caminhão
OKH2829	N/A	Caminhão



**Autorização Ambiental para o Transporte
Interestadual de Produtos Perigosos**

QJL1125	N/A	Caminhão
QJM9E03	N/A	Caminhão
QJQ4531	N/A	Caminhão
QJQ4541	N/A	Caminhão
QJS0752	N/A	Caminhão
QJV1494	N/A	Caminhão
QJV5374	N/A	Caminhão
QJY3986	N/A	Caminhão
QOT0H21	N/A	Caminhão
QPB1J69	N/A	Caminhão
QPB1J72	N/A	Caminhão
QPB1J74	N/A	Caminhão
QPB5A19	N/A	Caminhão
QPE0G26	N/A	Caminhão
QPL0B51	N/A	Caminhão
QTL9504	N/A	Caminhão
QTM1784	N/A	Caminhão
QTM6144	N/A	Equipamento
QTM6254	N/A	Equipamento
RAB4I53	N/A	Equipamento
RAB8C32	N/A	Equipamento
RAB9D22	N/A	Equipamento
RAC0E53	N/A	Equipamento
RAD3G98	N/A	Caminhão
RAG4160	N/A	Caminhão
RAJ2C31	N/A	Caminhão
RAJ6E45	N/A	Caminhão
RAJ6E65	N/A	Caminhão
RAJ6E85	N/A	Caminhão
RAJ6F05	N/A	Caminhão



**Autorização Ambiental para o Transporte
Interestadual de Produtos Perigosos**

RAJ6F25	N/A	Caminhão
RAJ6H07	N/A	Caminhão
RBA8C00	N/A	Caminhão
RDS5A61	N/A	Caminhão
RDS5B71	N/A	Caminhão
RDS7G31	N/A	Caminhão
RDS7I31	N/A	Caminhão
RDT9J83	N/A	Caminhão
RDU9A76	N/A	Equipamento
RDU9H66	N/A	Equipamento
RDV3A91	N/A	Caminhão
RDV3B01	N/A	Caminhão
RDV4C45	N/A	Caminhão
RDV4C45	N/A	Caminhão
RDV4C45	N/A	Caminhão
RDV4C71	N/A	Caminhão
RDV4F47	N/A	Caminhão
RDV4G17	N/A	Caminhão
RDV4I21	N/A	Caminhão
RDV4I31	N/A	Caminhão
RDV5A61	N/A	Caminhão
RDV5C41	N/A	Caminhão
RDW0D01	N/A	Caminhão
RDY5J78	N/A	Caminhão
REA5G17	N/A	Caminhão
REB0D46	N/A	Caminhão
REB0D66	N/A	Caminhão
REB0D76	N/A	Caminhão
RHF7J67	N/A	Caminhão
RJD2G58	N/A	Caminhão



**Autorização Ambiental para o Transporte
Interestadual de Produtos Perigosos**

RKN5G02	N/A	Caminhão
RKW1C58	N/A	Caminhão
RKW2D42	N/A	Caminhão
RKW8H25	N/A	Caminhão
RKX1A75	N/A	Caminhão
RKX5J75	N/A	Caminhão
RKY1G74	N/A	Caminhão
RKY5I28	N/A	Caminhão
RLA7H60	N/A	Caminhão
RLB4H81	N/A	Caminhão
RLB4I41	N/A	Caminhão
RLB5I24	N/A	Caminhão
RLB6B04	N/A	Caminhão
RLC7J30	N/A	Caminhão
RLD0H29	N/A	Caminhão
RLD0H39	N/A	Caminhão
RLD5C63	N/A	Caminhão
RLD5D43	N/A	Caminhão
RLD5E13	N/A	Caminhão
RLD6F82	N/A	Caminhão
RLD6G42	N/A	Caminhão
RLE4I38	N/A	Caminhão
RLF7I42	N/A	Caminhão
RLF7I92	N/A	Caminhão
RLF7J72	N/A	Caminhão
RLF8A52	N/A	Caminhão
RLG9J84	N/A	Caminhão
RLH0A94	N/A	Caminhão
RLH0B44	N/A	Caminhão
RLJ1A04	N/A	Caminhão



**Autorização Ambiental para o Transporte
Interestadual de Produtos Perigosos**

RXK9J06	N/A	Caminhão
RXK9J16	N/A	Caminhão
RXK9J26	N/A	Caminhão
RXK9J36	N/A	Caminhão
RXL0B66	N/A	Caminhão
RXL0C66	N/A	Caminhão
RXL1D06	N/A	Caminhão
RXL1E16	N/A	Caminhão
RXL1E46	N/A	Caminhão
RXM1G49	N/A	Caminhão
RXQ8A77	N/A	Veículo
RXT8C17	N/A	Caminhão

Classes de Risco (Res. ANTT 420 / 2004)

Classe 9: Substâncias e Artigos Perigosos Diversos

ATENÇÃO: transporte de materiais radioativos e nucleares (CLASSE 7) deverá continuar atendendo ao Termo de Referência celebrado entre o IBAMA e a CNEN, que trata de licenciamento específico para este transporte.

Estados de Atuação (Origens, Destinos e Rotas)

RO; AC; AM; RR; PA; AP; TO; MA; PI; CE; RN; PB; PE; AL; SE; BA; MG; ES; RJ; SP; PR; SC; RS; MS; MT; GO; DF;

Empresa(s) contratada(s) para realizar(em) atendimento a emergências ambientais

Ambipar Response S.A - CECOE: (0xx19) 3467-9700;
HDI Seguros S.A - 6572: 0800 770 0809;

A autenticidade deste documento pode ser verificada no sitio: http://servicos.ibama.gov.br/ctf/publico/produtos_perigosos

Observações: Modal Rodoviário

- 1 - Fica o Transportador Interestadual de Produtos Perigosos obrigado a disponibilizar cópia deste Documento em cada um dos veículos de sua frota.
- 2 - Este Documento não desobriga o Transportador de Produtos Perigosos a seguir as demais normas, leis e regulamentos referentes ao transporte de produtos perigosos nas esferas municipais, estaduais e federais.
- 3 - Este documento não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.

Autenticação

72WX.CVYZ.F54P.NAIS



São Paulo, Dezembro de 2004

Prezado Senhor, **ANTÔNIO HILÁRIO DE SOUZA**

Em atendimento a sua Solicitação, quanto á empresa COLETORA - Antônio Hilário de Souza e Companhia Ltda “FILTROVILLE” – CNPJ n.º 00.064.368/0001-13, informamos que o registro da mesma é o de n.º 257, atendendo a Portaria ANP 127/99, já publicado no Diário Oficial da União – D.O.U., através do despacho ANP n.º 406.

Gostaríamos de reiterar que estamos ao dispor para qualquer informação adicional, seja através do “Fale com ANP”, desta Agência, disponível em nosso site www.anp.gov.br, ou na Central de Atendimento / ANP: 0800 900 267.

O mesmo pode ser acompanhado pelo site / link:
www.anp.gov.br/petro/lubrificantes.asp, em [Autorizações concedidas aos Coletores de Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado](#).

Atenciosamente
CRC – ANP Agência Nacional do Petróleo



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
48298	24/03/2022	24/03/2022	24/06/2022

Dados básicos:

CNPJ : 49.396.591/0001-57
Razão Social : LUBRASIL LUBRIFICANTES LTDA
Nome fantasia : LUBRASIL
Data de abertura : 15/02/1978

Endereço:

logradouro: RUA OLIVIA GOBBO NARDELI
N.º: 141 Complemento: CAIXA POSTAL 1235
Bairro: VALE DO SOL Município: PIRACICABA
CEP: 13406-005 UF: SP

**Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras
e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP**

Código	Descrição
15-23	Fab. de prod deriv do processam. de petróleo, de rochas betumin e da madeira - Res CONAMA 362/2005: art. 2º, XIV
15-7	Recuperação e refino de solventes, óleos minerais, vegetais e animais
18-14	Transporte de cargas perigosas - Resolução CONAMA nº 362/2005

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código	Atividade
0005-10	Gerenciamento de resíduos perigosos - geração de resíduos perigosos - Lei nº 12.305/2010
0005-30	Gerenciamento de resíduos perigosos - transporte de resíduos perigosos - Lei nº 12.305/2010
0005-50	Gerenciamento de resíduos perigosos - destinação de resíduos perigosos - Lei nº 12.305/2010

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo



Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.

Chave de autenticação	Y5A2NQA3HAVT6FS1
------------------------------	------------------



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
297836	28/02/2022	28/02/2022	31/05/2022

Dados básicos:

CNPJ : 00.064.368/0001-13
Razão Social : AHS INDUSTRIA E SERVIÇOS EIRELI
Nome fantasia : FILTROAMB
Data de abertura : 11/05/1994

Endereço:

logradouro: RODOVIA BR 280
N.º: 4425 Complemento: KM 37
Bairro: CORVETA Município: ARAQUARI
CEP: 89245-000 UF: SC

**Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras
e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP**

Código	Descrição
17-59	Tratamento e destinação de resíduos industriais líquidos e sólidos - Lei nº 12.305/2010: art. 13, I,f,k
18-6	Comércio de combustíveis e derivados de petróleo
18-80	Depósito de produtos químicos e produtos perigosos - Lei nº 12.305/2010
18-1	Transporte de cargas perigosas
18-74	Transporte de cargas perigosas - Lei nº 12.305/2010
18-14	Transporte de cargas perigosas - Resolução CONAMA nº 362/2005
20-2	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais (floresta nativa)

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

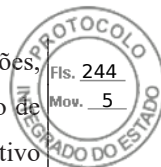
Código	Atividade
0005-10	Gerenciamento de resíduos perigosos - geração de resíduos perigosos - Lei nº 12.305/2010
0005-30	Gerenciamento de resíduos perigosos - transporte de resíduos perigosos - Lei nº 12.305/2010
0005-40	Gerenciamento de resíduos perigosos - armazenamento de resíduos perigosos - Lei nº 12.305/2010
0005-50	Gerenciamento de resíduos perigosos - destinação de resíduos perigosos - Lei nº 12.305/2010

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.



Chave de autenticação	C8787QJ841FR4C3C
------------------------------	------------------



Identificação da empresa coletora

RAZÃO SOCIAL: AHS Indústria e Serviços Eireli - Filtroville Ambiental

Nº DESPACHO DE AUTORIZAÇÃO: 1.476	CNPJ: 00.064.368/0001-13	Nº REGISTRO: 257	ENDEREÇO COMPLETO: Rod. BR 280 Km 37, Nº 4425 Bairro: Corveta – Araquari Santa Catarina – CEP:89245-000	TELEFONE: 0800 585 5151
--------------------------------------	--------------------------	------------------	--	----------------------------

Dados da frota

CAMINHÃO					PROPRIETÁRIO	
MARCA/MODELO	TIPO	PLACA	CHASSI	TANCAGEM (L)	NOME	CPF/CNPJ
REB/FNV - FRUEHAUF	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	ABN 2A61	SER12221MI	30000	Tanksul Ind. e Com. De Imple. Rod. e Agrícolas LTDA - EPP	27.508.144/0001-00
M.BENZ/912	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	AEQ 6843	9BM688123BR015420	5000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
REB/GOTTI	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	AEQ 9506	9A9V1253R2AD9040	32000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/7.90	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	AIO 6E99	9BWZZZ7ZJC003190	4200	Valdir dos Santos	559.447.019-00
REB/KRONE TQ 123 32	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	AJI 4298	9AU211030Y1035080	37000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/8.150	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	AKM 6986	9BWAD52R02R221040REM	5000	Odari José Mesadri	034.902.899-00
FORD/F350 G	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	APV 4J28	9BFJF37928B052504	3000	Ciro Rocha	813.010.229-34
SR/RANDON SR TQ	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	AQD 5D51	9ADV118388M271234	35000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
SR/RANDON SR TQ	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	AQD 5D54	9ADV108388M271232	25000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
SR/RANDON SR TQ	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	AQF 5A85	9ADV108388M272238	25000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
SR/RANDON SR TQ	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	AQF 5A86	9ADV118388M272237	35000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/HYUNDAI HR HDLWBSC	CAR/CAMIONETE/TANQUE	AQJ 2B57	KMFZBN7HP8U399803	2400	Kelly Kristina Alves	066.366.139-04
VW.15.180 EURO 03 WORKER	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	AQK 7903	9WMN172868R834569	10000	Clayton Tomacheski	014.494.739-03
SR/RANDON SR TQ	CAR/S.CAMINHÃO/TANQUE	AST 9347	9ADV0972AAM309347	22000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
SR/RANDON SR TQ	CAR/S.CAMINHÃO/TANQUE	AST 9348	9ADV0742AAM309348	22000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
HYUNDAI/HR HDB	CAR/CAMIONETE/TANQUE	ATH 6335	95PZBN7HPB027849	2200	Ciro Rocha	813.010.229-34
VW/9.150 E DELIVERY	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	AUZ 8E92	9533A62P7CR215474	5000	Lubravra LTDA ME	23.866.352/0001-20
I/KIA K2500 LD	CAR/CAMIONETE/TANQUE	AVD 9865	KNC5JX73AB7547799	2000	Ana Carolina Chaves	009.634.579-93
HYUNDAI/HR HDB	CAR/CAMIONETE/T PRO PERI	AVG 9G75	95PZBN7HPCB043642	2300	Eduardo Alberto Guedes	052.307.659-25
FORD/CARGO 816 S	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	AXR 9503	9BFVEADS3DBS54584	5000	Ciro Rocha	813.010.229-34
VW/7.110 S	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	BFE 0397	9BWLTL788MDB29712	5000	Davi Antunes Stefanés	538.224.809-59
VW/9.170 DRC 4X2	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	BZG 6209	9535H5TB6KR923862	55000	MP Comércio de Filtros e Pec LTDA	26.092.719/0001-93
FORD / FORD F4000	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	CBG 1733	9BFKNTNT32SDB01452	4000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/7.100	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	CBY 0387	9BWVTPA59SDB88977	4500	José Aparecido dos Santos	960.684.858-20
SR/NOMA SR2E17T1 CL	CAR/S REBOQUE/TANQUE	CNR 2338	9EP21102021001993	22500	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
SR/NOMA SR2E17T1 CL	CAR/S REBOQUE/TANQUE	CNR 2339	9EP21082021001990	22500	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
SR/RANDON SR TQ	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	CUD0376	9ADV10839AM297516	25000	Rodridani Transportes LTDA EPP	07.778.086/0001-27
SR/RANDON SR TQ	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	CUD0377	9ADV11839AM297517	35000	Rodridani Transportes LTDA EPP	07.778.086/0001-27
SR/RANDON SR TQ	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	CUD0379	9ADV10839AM297027	25000	Rodridani Transportes LTDA EPP	07.778.086/0001-27

SR/RANDON SR TQ	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	CUD0380	9ADV11839AM297028	35000	Rodridani Transportes LTDA EPP	07.778.086/0001-27
FORD/F4000 G	CAR/CAMINHAO/TANQUE	CVT7031	9BFLF47G0YD036917	4000	José Ferreira Campos Filho	916.758.208-72
SR/LORANDA MOLDE UM	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	CZX 6997	9A9SRMIT33CDM6012	40000	FI do Brasil Comércio, Transporte e Serviços EIRELI	07.875.039/0001-00
SR/GPTTI SRACL 3E 125	CAR/S.CAMINHAO/TANQUE	DAO 6184	9A9V1253072AD9373	36000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/8.150	CAR/CAMINHAO/TANQUE	DBC 3205	9BWAD52R74R22968	4300	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
M. BENZ /1215 C	CAR/CAMINHAO/TANQUE	DDL 3295	9BM693028YB240046	6000	Lubrificantes Fênix Ltda	59.723.874/0001-10
VW/8.120	CAR/CAMINHAO/TANQUE	DGN 3181	9BWAC52R22R205957	4200	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
vw/8.150	CAR/CAMINHAO/TANQUE	DJH 3F27	9BWAD52R34R411479	4500	Márcio José de Andrade Junior	169.117.277-40
SR/GOTTI SRTQL3E 127	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	DPC 6A21	9A9V1273062AD9158	44000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
IVECO/DAILY 35S14 CS	CAR/CAMINHONETE/TANQUE	DPE 1995	93ZC35A01A8414768	2500	Katia Fokin Teixeira	179.533.118-60
VW/8.150E DELIVERY	CAR/CAMINHAO/TANQUE	DPF 1397	9BWA952PXR715428	8000	Sandra Regina Rozalin	092.184.858-17
VW/13.150	CAR/CAMINHAO/TANQUE	DSE 4295	9BWBD72516R607264	8900	Lubrificantes Fênix Ltda	59.723.874/0001-10
FORD/ F4000 G	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	DXT 8754	9BFLF47998B048433	4000	Proluminas Lubrificantes LTDA	23.821.176./0001-00
VW/5.140E DELIVERY	CAR/CAMINHAO/TANQUE	DXY 3124	9BWA932P17R722627	3021	Paulo dias Sanches	147.136.708-80
HYUNDAI/HR HDB	CAR/CAMIONETE/T PRO PERI	EDX 5994	95PZBN7HPAB021711	2350	Hemerson Pereira Antico	763.980.489-20
IVECO/DAILY 35S14HDCS	CAR/CAMIONET/TANQUE	EFV 9873	93ZC35A01B8422996	3200	Leober Transportes LTDA ME	30.226.402/0001-70
VW/24.250 CNC 6X2	CAR/CAMINHAO/TANQUE	EJU 1732	9534N8245AR019170	13700	AHS Indústria e Serviços Eireli	49.396.591/00001-57
VW/24.250 CNC 6X2	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	EJU 6632	9534N824XAR019147	15000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
SR/RANDON SR TQ	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	EKH 3728	9ADV1073AAM307238	28000	Rodridani Transportes LTDA EPP	07.778.086/0001-27
SR/RANDON SR TQ	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	EKH 3729	9ADV1133AAM307237	30000	Rodridani Transportes LTDA EPP	07.778.086/0001-27
SR/RANDON SR TQ	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	EKH 3731	9ADV1133AAM307239	28000	Rodridani Transportes LTDA EPP	07.778.086/0001-27
SR/RANDON SR TQ	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	EKH 3732	9ADV1073AAM307240	30000	Rodridani Transportes LTDA EPP	07.778.086/0001-27
VW/9.150E CUMMINS	CAR/CAMINHAO/TANQUE	ERF 3181	9533A62R9AR039963	4900	Gilberto Santos do Nascimento	136.122.788-51
HYUNDAI HR HDB	CAR/CAMINHONET/ C FECHADA	EVC 2270	95PZBN7HPCB042921	66000	Bar Kar Utilitários LTDA	10.313.164/0001-22
IVECO/DAILY 35S14HDCS	CAR/CAMINHONET/TANQUE	EWO6316	93ZC35A01B8430189	2500	Banco Itauleasing AS	49.925.225/0001-48
IVECO/DAILY 35S14HDCS	CAR/CAMINHAO/TANQUE	FFT 8160	93ZC35B01E8463815	3400	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
IVECO/DAILY 35S14HDCS	CAR/CAMINHONE./TANQUE	FON 3496	93ZC35B01F8467123	3200	Mari A. Alves de Queiroz de Almeida	032.897.196-00
I/FOTON 10393110BI26DS	CAR/CAMINHONE./TANQUE	FSD 8924	LVAV2JBB0FJ004256	3000	Evanildo Cruzeiro	068.188.608-00
HYUNDAI/HR SDB	CAR/CAMINHONET/TANQUE	FVD 5430	95PZBNZKPEB056369	1650	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
HYUNDAI/HR HDB	CAR/CAMIONETE/T PRO PERI	FXP 9288	95PZBN7KPEB063793	2200	Marcus Augusto Real Limeira	274.633.209-44
I/JAC/T140	CAR/ CAMINHONET/TANQUE	FYH 5100	LJ11KAAD02C9028769	2000	Claudio Andre das Chagas	386.950.328-18
VW/8.160 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TANQUE PRD PRG	FZQ 2017	9531M52P1JR823318	5000	Alexandre Fabiano Campello	275.736.178-24
FORD/CARGO 816 S	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	GBE3017	9BFVEADS6FBS87176	5000	Thiago Marques do Nascimento	300.546.938-70
IVECO/STRALHD740S42TZN	TRA/C.TRATOR/N. APLIC.	GW1 4669	93ZS2SSH078704241	-	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
IVECO/DAILY 70C16HDCS	CAR/CAMINHAO/TANQUE	GYR 0772	93ZC68B01B8427220	3000	Proluminas Lubrificantes LTDA	23.821.176/0001-00
IVECO/DAILY 35S14HDCS	CAR/CAMINHONETE/TANQUE	GYT 1148	93ZC35A01B8428487	2500	Vanderlei Montez de Almeida	084.517.607-24
I/KIA K2500 HD SC	CAR/CAMINHONET/TANQUE	HDO 9992	KNCSHX73AB7470503	5300	José Macedo da Rocha	694.410.068-15
I/HYUNDAI HR HDLWBSC	CAR/CAMIONETE/TANQUE	HKV 4153	KMFZBN7HP9U467480	1800	Marta Faustino Ribeiro	148.472.108-08
IVECO/DAILY35S14CS	CAR/CAMINHONETE/TANQUE	HMD 8161	93ZC35A01C8433569	2500	Lubravra LTDA ME	23.866.352/0001-20
SR/ GUERRA CHARGER TQ	CAR/S. REBOQUE TANQUE	IKM 2586	9AA21113C1C031061	28000	Tecno Tanque Transportes LTDA - EPP	08.955.534/0001-83
VW/8.150	CAR/CAMINHAO/TANQUE	ILF 4487	9BWAD52R73R311447	4500	Grapetrol Gravatai Petróleo LTDA ME	02.656.086/0001-30
FORD/CARGO 815	CAR/CAMINHAO/TANQUE	ILZ 6583	9BFV2UHG14BB36939	4800	Lubravra LTDA ME	23.866.352/0001-20
SR/LORANDA MOLDE UM	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	IMM 3J78	9A9SRM1T25CDM6032REM	30000	FL Comércio de Derivados do Petróleo Ltda	35.240.382/0001-05
SCANIA/G 380 A4X2	TRA/C.TRATOR/NÃO APLIC	IOU 6A77	9BSG4X20083628327	-	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13

SR/RODOTECNICA SRT TQ 2	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	IOY 0C31	9A9T1243C81DR8585	40000	Lubrava LTDA ME	23.866.352/0001-20
M.BENZ/ATEGO 1718	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	IOY 8C04	9BM9580748B605955	10000	Lubrava LTDA ME	23.866.352/0001-20
SR/RODOTECNICA SRT TQ 2	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	IPO 7115	9A9T1233C91DR9009	40000	Lubrava LTDA ME	23.866.352/0001-20
AGRALE/13000	CAR/CAMINHÃO/TG PROD PE	IQI 3660	9BYC48A2AAC000377	10000	E Pukall e Cia Ltda	02.738.393/0001-60
FORD/CARGO 1317 E	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	IRP 8J23	9BFXCE2U4BBB75936	9000	Lubrava LTDA ME	23.866.352/0001-20
VW/17.250 CNC	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	ISB 2E24	9534N8248BR117031	10000	Lubrava LTDA ME	23.866.352/0001-20
M.BENZ/ACCELO 1016	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	IUB 1514	9BM979076C5008561	4600	Antonio Manica Bonora	254.188.079-00
VW/12.140T	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	KDY 4363	9BWX2TK66XR01813	10000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
REB/KRONORTE ST27 32000	CAR/S REBOQUE/TANQUE	KQL 6252	9A9ST2793YJAU8018	35000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/8.150E DELIVERY	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	KUU8644	9BWA952P78R805332	5000	Luiz Claudio Monteiro Machado	683.735.117-68
VW/11.180 DRC 4X2	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	KYZ 8462	9535V6TB5KR900636	6000	Paulo Henrique Monteiro Machado	013.790.927-60
VW/ 6.90 S	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	LZH 2993	V037882W	5000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
REB/RANDON	CAR/S.CAMINHÃO/TANQUE	MAE 5310	61477	50000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
FORD/CARGO 815 S	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MCO 5094	9BFV2UHG558853910	4000	Gabriel Feijo Carer	059.291.399-62
VW/8.150	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MCV 2303	9BWAD52R85R518769	5000	Pedro Paulo Moraes	501.742.669-87
VW/23.250 E	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MCW 7J54	9BW3N82T25R523727	15000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
SR/NOMA SR2E17T1 CL	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	MDH 2892	9EP21102031001389	22000	Lubrava LTDA ME	23.866.352/0001-20
SR/NOMA SR2E17T2 CL	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	MDH 2932	9EP21082031001391	23000	Lubrava LTDA ME	23.866.352/0001-20
VW/8.120 EURO 3	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MEC 4107	9BWA452RX6R631446	5000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
M.BENZ/ATEGO 1518	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MFJ 9055	9BM9580548B592717	10000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/8.150 E DELIVERY	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MFS 5008	9BWA952P18R813202	5000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/8.120 EURO 3	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MFX 8806	9BWA452R89R900354	5000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/9.150E CUMMINS	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	MGH 5H29	9BWGA62R99R921402	5000	AHS Indústria e Serviços Eireli	29.763.764/0001-10
VW/17.180 EURO 3 WORKER	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MGR 3I51	9533182T2AR019450	8000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/8.150E DELIVERY	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	MHC 5J33	9BWA952PX9R926020	5000	Lubrava LTDA ME	23.866.352/0001-20
SR/NOMA SR2R17T1 CL	CAR/S.CAMINHÃO/TANQUE	MHF 4825	9EP211020A1000279	22500	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
SR/NOMA SR2R17T2 CL	CAR/S.CAMINHÃO/TANQUE	MHF 4895	9EP210820A1000280	22500	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/8.120 EURO 3	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MHO 7011	9533452R7AR020782	5000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/8.120 EURO 3	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MHR 4745	9BWA452RX9R937759	5000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
FORD/CARGO 815 E	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MHU 1091	9BFVCE1N9BBB75562	5000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/15.180 CNM	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MHV 9443	953468235AR018511	11000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ ACTROS2646LS	TRA/C.TRATOR/N. APLIC.	MHY 6498	WDB934241BL485255	-	FL Modal Transporte de cargas LTDA	07.875.039/0001-00
M.BENZ/AXOR 2540S	TRA/C.TRATOR/N. APLIC	MIA 5604	9BM958461AB707964	-	FL Modal Transporte de cargas LTDA	07.875.039/0001-00
VW/8.120 EURO 3	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MIE 1508	9533452R3BR101781	5000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/8.120 EURO 3	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MIE 2028	9533452R5AR058219	5000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
M.BENZ/ATEGO 2425	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MIG 2872	9BM958094BB759525	15000	Rodrigo Barreto Izidoro	048.806.909-29
FORD/CARGO 1317 CN	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	MIJ 7F94	9BFXEAEU1CBS86294	11000	Lubrava LTDA ME	23.866.352/0001-20
SR/RANDON SRTO IQ	CAR/S.CAMINHÃO/TANQUE	MIO 9687	9ADX1203BCM341812	45000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/8.120 EURO 3	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MJB 0891	9533452R3BR124770	5000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/8.120 EURO 3	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MJI 1881	9533452R7BR124772	5000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/8.150 E DELIVERY PLUS	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MJJ 5647	9533A52P0BR152839	5000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/15.190 CRM 4X2	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	MJZ 3084	9536E8230CR243997	10000	Lubrava LTDA ME	23.866.352/0001-20
VW/15.190 CRM 4X2	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	MJZ 3A84	9536E8230CR243997	10000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
SR/RANDON SRTO IQ	CAR/S.CAMINHÃO/TANQUE	MKP 1486	9ADX1283CDM358538	45000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VOLVO/VM 220 4X2 R	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	MKW 9976	93KKSNOA8C136563	23000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13

VOLVO/VM 220 4X2 R	CAR/CAMINHAO/TANQUE	MKX 1A76	93KKSNOA9CE136465	12000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/8.160 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TANQUE	MKX 2416	9531M52P1CR255171	5000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
IVECO/TECTOR 240 E22	CAR/CAMINHAO/TANQUE	MLA 9E84	93ZE2HGHOD8921877	12000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
IVECO/EURO CARGO 260 E	CAR/CAMINHAO/TANQUE	MLE 7668	93ZE2MJHOC8907719	12000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VOLVO/VM 220 4X2 R	CAR/CAMINHAO/TANQUE	MLF 5702	93KKSNOA2DE138902	12000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
M.BENZ/AXOR 2644 S 6X4	TRA/C.TRATOR/CAB.EST	MLS 9018	9BM958451DB938823	-	FL Modal Transporte de cargas LTDA	07.875.039/0001-00
IVECO/TECTOR 240 E22	CAR/CAMINHAO/TANQUE	MLU 1416	93ZE2HGHOE8924870	12000	FL Modal Transporte de cargas LTDA	07.875.039/0001-00
VOLVO/FH 460 6X2 T	TRA/C.TRATOR	MLV 8825	9BVAG20C1DE807828	-	FL Modal Transporte de cargas LTDA	07.875.039/0001-00
SR/LIBRELATO SRTQEN 3E	CAR/S.CAMINHAO/TANQUE	MLW 4998	9A9T1123CDSJD5112	24000	FL Modal Transporte de cargas LTDA	07.875.039/0001-00
SR/LIBRELATO SRTQEN 3E	CAR/S.CAMINHAO/TANQUE	MLW 5028	9AT1213CDSJD5113	32000	FL Modal Transporte de cargas LTDA	07.875.039/0001-00
IVECO/DAILY 70C17HDCS	CAR/CAMINHAO/TANQUE	MLX 3845	93ZC70C01D8450454	3500	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
MAN/TAGX 29.440 6X4 T	TRA / C. TRATOR	MMC 8869	95328XZZ4EE401035	-	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
M. BENZ /ACELLO 1016	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	MME 4038	9BM979076JB094796	7000	FI do Brasil Comércio, Transporte e Serviços EIRELI	07.875.039/0001-00
SR/TANKSPAR SRBT 2ET	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	OKD 3856	9A9SRBTT2KCEG8553	23000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
SR/TANKSPAR SRBT 2ET	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	OKD 4056	9A9SRBTT2KCEG8551	23000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
VOLVO/FH 540 6X4T	TRA/C.TRATOR/CAB.EST.	OKD 8195	9BVRG40D3LE870079	-	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
VOLVO/VM 270 6X2 R	CAR/CAMINHAO/TANQUE	OKG 9686	93KPOR1C4EE149429	16000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/10.160 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TANQUE	OKH 2819	9531M62P4FR502239	6000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/8.160 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TANQUE	OKH 2829	9531M52P5FR500784	5000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/8.160 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TANQUE	OKH 3599	9531M52P5FR500655	5000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/24.280 CRM 6X2	CAR/CAMINHAO/MEC.OPER.	OKH 3609	953658249ER445488	17000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
SR/LIBRELATO BTTQCTIC 2E	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	OWT 9E49	9A92TT422ERDJ5006	24400	Margarete Vargas Leandro	629.292.169-72
SR/LIBRELATO BTTQCTIC 2E	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	OWT 9E57	9A92TD442ERDJ5006	24400	Margarete Vargas Leandro	629.292.169-72
VW/8.160 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TANQUE	QHC 7A03	9531M52P7FR517828	5250	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
VOLVO/VM 2708X4 R	CAR/CAMINHAO/TANQUE	QHD 7384	93KKOR1G4EE149113	13000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VOLVO/VM 270 6X2 R	CAR/CAMINHAO/TANQUE	QHE 2555	93KPOR1C1EE149428	16000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
IVECO/DAILY 70C17HDCS	CAR/CAMINHAO/TANQUE	QHO 9139	93ZC70C01E8460540	4200	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
FORD/CARGO 1119	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	QIL 1129	9BFWEA7B4JBS42911	6000	Lubrava LTDA ME	23.866.352/0001-20
FORD/CARGO 1119	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	QIR 5160	9BFWEA7B4JBS44126	7000	Lubrava LTDA ME	23.866.352/0001-20
SR/TANKSPAR SRTQPP 3E	CAR/S.REBOQUE/TAN PR PER	QJB 4244	9A9SRP300KCEG8548	32000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
SR/TANKSPAR SRTQPP 3E	CAR/S.REBOQUE/TAN PR PER	QJB 4584	9A9SRP300KCEG8546	27000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
M.BENZ/ACCELO 1016 CE	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	QJF 7B25	9BM979076JB087185	6000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
VW/11.180 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	QJH 3972	9535V6TB0JR820014	7000	Lubrava LTDA ME	23.866.352/0001-20
VOLVO/VM 270 CX2R	CAR/CAMINHAO/TQ P/P C E	QJI 0486	93KPOR1C1JE161667	15000	FI do Brasil Comércio, Transporte e Serviços EIRELI	07.875.039/0001-00
VW/9.170 / DRC	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	QJI 9707	9535H5TBXKR913979	7000	FI do Brasil Comércio, Transporte e Serviços EIRELI	07.875.039/0001-00
FORD/CARGO 816 S 8250	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	QJI 9817	9BFVEADS2KBS45758	7000	FI do Brasil Comércio, Transporte e Serviços EIRELI	07.875.039/0001-00
IVECO/DAILY 35S14HDCS	CAR/CAMINHONETE/TANQUE	QJJ 3385	93ZC35B01J8479228	3000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
IVECO/DAILY 70C17HDCS	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	QJJ 3465	93ZC70C01K8481742	7000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
IVECO/DAILY 35S14HDCS	CAR/CAMINHONETE/TANQUE	QJJ 3545	93ZC35B01J8479185	3000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
IVECO/DAILY 35S14HDCS	CAR/CAMINHONETE/TANQUE	QJJ 3645	93ZC35B01J84791667	3000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
M BENZ/ACCELO 815	CAR/CAMINHAO/TANQUE	QJJ 3755	9BM9790026JB084301	6000	FI do Brasil Comércio, Transporte e Serviços EIRELI	07.875.039/0001-00

M BENZ/ACCELO 815	CAR/CAMINHAO/TANQUE	QJJ 5585	9BM9790026LB093657	6000	FI do Brasil Comércio, Transporte e Serviços EIRELI	07.875.039/0001-00
IVECO/DAILY 70C17HDCS	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	QJJ 6175	93ZC70C01K8481741	7000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
VW/9170 DRC 4x2	CAR/CAMINHAO/TANQUE	QJK 3695	9535H5TB7KR913342	7000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
VW/9170 DRC 4x2	CAR/CAMINHAO/TANQUE	QJK 3885	9535H5TBXKR913531	7000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
VW/9.170 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO /TANQUE	QJK 3915	9535H5TB9KR9133410	7000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
VW/9170 DRC 4x2	CAR/CAMINHAO/TANQUE	QJK 3935	9535H5TB0KR913571	7000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
VW/9170 DRC 4x2	CAR/CAMINHÃO/TANQUE PR PER	QJL 1125	9535H5TB0KR913506	6000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
VW/11.180 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	QJQ 4531	9535V6TBXJR822790	7000	Lubrava LTDA ME	23.866.352/0001-20
VW/11.180 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	QJQ 4541	9535V6TB1JR823911	7000	Lubrava LTDA ME	23.866.352/0001-20
M.BENZ/ACTROS 2651S6X4	TRA/C.TRATOR/CAB.EST.	QJV 1494	9BM938142KS050402	-	FI do Brasil Comércio, Transporte e Serviços EIRELI	07.875.039/0001-00
M.BENZ/AXOR 2544 LS	TRA/C.TRATOR/CAB.EST.	QJV 5374	9BM958444KB127120	-	FI do Brasil Comércio, Transporte e Serviços EIRELI	07.875.039/0001-00
VW/9.170 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	QJY 3986	9535H5TB8LR014281	7000	Lubrava LTDA ME	23.866.352/0001-20
VW/9.170 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TANQUE PROD	QOT 0H21	9535HSTB3KR912432	6000	BRO - Comércio de Resíduos e Transportes LTDA	38.324.276/0001-06
VW/11.180 DRC 4X3	CAR/CAMINHAO/TANQUE PROD	QPB 1J69	9535V6TB3KR918214	6000	BRO - Comércio de Resíduos e Transportes LTDA	38.324.276/0001-06
VW/11.180 DRC 4X4	CAR/CAMINHAO/TANQUE PROD	QPB 1J72	9535V6TB9KR918332	2500	BRO - Comércio de Resíduos e Transportes LTDA	38.324.276/0001-06
VW/11.180 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TANQUE PROD	QPB 1J74	9535V6TB6KR918644	6000	BRO - Comércio de Resíduos e Transportes LTDA	38.324.276/0001-06
VW/11.180 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TANQUE PROD	QPB 5A19	9535V6TB6KR916304	6000	BRO - Comércio de Resíduos e Transportes LTDA	38.324.276/0001-06
VW/EXPRESS DRC 4X2	CAR/CAMINHONETE/TANQUE P	QPE 0G26	9535PFTE1KR920760	2500	BRO - Comércio de Resíduos e Transportes LTDA	38.324.276/0001-06
VW/EXPRESS DRC 4X2	CAR/CAMINHONETE/TAN PR PE	QPL 0B51	9535PFTE9KR924183	2500	BRO - Comércio de Resíduos e Transportes LTDA	38.324.276/0001-06
VW/EXPRESS DRC 4X2	CAR/CAMINHONETE/TAN PR PE	QTM 1784	9535PFTE4LR005015	3000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
SR/TANKSPAR SRBT 2ET	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	QTM 6144	9A9SRBTT2LCEG8556	23000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
SR/TANKSPAR SRBT 2ET	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	QTM 6254	9A9SRBTT2LCEG8555	23000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
SR/TANKSPAR SRBT 2ET	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	RAB 4I53	9A9SRBTT2LCEG8562	23000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
SR/TANKSPAR SRBT 2ET	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	RAB 8C32	9A9SRBTT2LCEG8559	23000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
SR/TANKSPAR SRBT 2ET	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	RAB 9D22	9A9SRBTT2LCEG8560	23000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
SR/TANKSPAR SRBT 2ET	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	RAC0E53	9A9SRBTT2LCEG8561	23000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
VW/6.160 DRC	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	RAD 3G98	9535C3TC9LR022336	4000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
IVECO/DAILY 35-150CS	CAR/CAMINHONETE/ TAN PR PE	RAJ 6E45	93ZC0359ZL8491552	3000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
IVECO/DAILY 35-150CS	CAR/CAMINHONETE/ TAN PR PE	RAJ 6E65	93ZC0359ZL8491169	3000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
IVECO/DAILY 35-150CS	CAR/CAMINHONETE/ TAN PR PE	RAJ 6E85	93ZC0359ZL8491491	3000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
IVECO/DAILY 35-150CS	CAR/CAMINHONETE/ TAN PR PE	RAJ 6F05	93ZC0359ZL8490601	3000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
IVECO/DAILY 35-150CS	CAR/CAMINHONETE/ TAN PR PE	RAJ 6F25	93ZC0359ZL8491504	3000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
IVECO/DAILY 35-150CS	CAR/CAMINHONETE/TAN PR PE	RAJ 6H07	93ZC0359ZM8492109	3000	FL Recicla Serviços e Comércio EIRELI	32.269.691/0001-10
VW/EXPRESS DRC 4X2	CAR/CAMINHONETE/TANQUE	RDS 5A61	9535PFTE8LR035974	3000	Antônio Hilário de Souza e Cia Ltda	00.064.368/0001-13
VW/11.180 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TANQUE	RDS 5B71	9535V6TB9LR033937	8000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
VW/EXPRESS DRC 4X2	CAR/CAMINHONETE/TAN PR PE	RDS 7G31	9535PFTEXLR035929	3000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13

VW/EXPRESS DRC 4X2	CAR/CAMINHONETE/TAN PR PE	RDS 7I31	9535PFTEXLR035992	3000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
M.BENZ/ACTROS 2651S6X4	TRA/C.TRATOR/CAB.EST.	RDT 9J83	9BM938142LS054187	-	FI do Brasil Comércio, Transporte e Serviços EIRELI	07.875.039/0001-00
SR/TANKSPAR SRBT 2ET	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	RDU 9A76	9A9SRBTT2LCEG8570	22000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
SR/TANKSPAR SRBT 2ET	CAR/S.REBOQUE/TANQUE	RDU 9H66	9A9SRBTT2LCEG8571	23000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
VW/EXPRESS DRC 4X2	CAR/CAMINHONETE/ TAN PR PE	RDV 3A91	9535PFTE2LR035968	3000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
VW/11.180 DRC 4X2	CAR/CAMINHÃO/ TAN PR PE	RDV 3B01	9535V6TB6LR035175	7000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
IVECO/DAILY 35-150CS	CAR/CAMINHONETE/TAN PR PE	RDV 4C45	93ZC0359ZL8491771	3000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
VW/EXPRESS DRC 4X2	CAR/CAMINHONETE/ TAN PR PE	RDV 4I21	9535PFTE0LR035659	3000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
VW/EXPRESS DRC 4X2	CAR/CAMINHONETE/ TAN PR PE	RDV 4I31	9535PFTE8LR035991	3000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
VW/EXPRESS DRC 4X2	CAR/CAMINHONETE/ TAN PR PE	RDV 5A61	9535PFTE7LR035951	3000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
VW/11.180 DRC 4X2	CAR/CAMINHÃO/ TAN PR PE	RDV 5C41	9535V6TB0LR035169	7000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
M.BENZ/ACCELO 1016	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	RDV4F47	9BM979076LB179994	7000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
M.BENZ/ACCELO 1016	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	RDV4G17	9BM979076LB159498	7000	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
VOLVO/VM 270 6X2R	CAR/CAMINHÃO/TQ P P/C E	RDW 0D01	93KP0R1C6LE167557	15000	FI do Brasil Comércio, Transporte e Serviços EIRELI	07.875.039/0001-00
M.BENZ/ACTROS 2651S6X4	TRA/C.TRATOR/CAB.EST.	REA 5G17	9BM934241LS056618	-	Antonio Hilario de Souza EIRELI	00.064.368/0001-13
IVECO/DAILY 35-150CS	CAR/CAMINHONETE/ TAN PR PE	REB 0D46	93ZC0359ZM8491897	3000	FI do Brasil Comércio, Transporte e Serviços EIRELI	07.875.039/0001-00
IVECO/DAILY 35-150CS	CAR/CAMINHONETE/TAN PR PE	REB 0D66	93ZC0359ZM8491893	3000	FI do Brasil Comércio, Transporte e Serviços EIRELI	07.875.039/0001-00
IVECO/DAILY 35-150CS	CAR/CAMINHONETE/TAN PR PE	REB 0D76	93ZC0359ZM8491875	3000	FI do Brasil Comércio, Transporte e Serviços EIRELI	07.875.039/0001-00
VW/EXPRESS DRC 4X2	CAR/CAMINHONETE/TANQUE	RHF 7J67	9535PFTE7NR013094	3000	Homero Ferreira Martins	462.478.239-91
VW/11.180 DRC 4X2	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	RJD 2G58	9535V6TB2MR129653	5500	Paulo Henrique Monteiro Machado	013.790.927-60
M.BENZ/AXOR 2644 S 6X4	TRA/C.TRATOR/CAB.EST.	RKW 1C58	9BM958453LB187820	-	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
VOLVO/VM 270 6X2R	CAR/CAMINHÃO/TAN CAB.ESTEN	RKW 2D42	93KP0R1C6ME169799	15000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	RKW 8H25	8AC907143NE199563	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	RKX 1A75	8AC907143NE198955	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	RKX 5J75	8AC907143NE198430	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
VOLVO/VM 270 6X2R	CAR/CAMINHÃO/TQ P P/C E	RKY 1G74	93KP0R1CXME172529	16000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
IVECO/DAILY 35-150CS	CAR/CAMINHONETE/TAN PR PE	RKY 5I28	93ZC0359ZM8492904	3000	FL Recicla Serviços e Comércio EIRELI	32.269.691/0001-10
VW/11.180 DRC 4X2	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	RLB 4H81	9535V6TB2MR134836	7000	FL Comércio de Lubrificantes e Peças Eireli	19.114.328/0001-67
VW/11.180 DRC 4X2	CAR/CAMINHÃO/TANQUE	RLB 4I41	9535V6TB3NR002573	8000	FL Comércio de Lubrificantes e Peças Eireli	19.114.328/0001-67
I/M.BENZ	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	RLB 5I24	8AC907143NE198197	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	RLB 6B04	8AC907143NE198342	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
VW/11.180 DRC 4X2	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	RLD 0H29	9535V6TB4MR129217	7000	FL Comércio de Lubrificantes e Peças Eireli	14.114.328/0001-67
VW/11.180 DRC 4X2	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	RLD 0H39	9535V6TB6MR128618	7000	FL Comércio de Lubrificantes e Peças Eireli	14.114.328/0001-68
I/M.BENZ	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	RLD 5C63	8AC907143ME196261	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	RLD 5D43	8AC907143ME196262	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	RLD 5E13	8AC907143ME195227	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
M.BENZ/AXOR 2644 S 6X4	TRA/C.TRATOR/CAB.EST.	RLE 4I38	9BM958453LB189657	-	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	RLF 7I42	8AC907143ME195228	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	RLF 7I92	8AC907143ME195226	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ	CAR/CAMINHÃO/TAN PR PER	RLF 7J72	8AC907143ME195229	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13

I/M.BENZ	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	RLF 8A52	8AC907143ME195231	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
VW/11.180 DRC	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	RLG 9J84	9535V6TB5NR007189	7000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
VW/11.180 DRC	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	RLH 0A94	9535V6TB5NR009329	7000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
VW/11.180 DRC	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	RLH 0B44	9535V6TB5NR009661	7000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
VW/11.180 DRC	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	RLJ 1A04	9535V6TB8NR006683	7000	FL Comércio de Lubrificantes e Peças Eireli	19.114.328/0001-67
IVECO/TECTOR 240 E28	CAR/CAQMINHÃO/TANQ.PROD.PERIG/ME C.OPERACIONA	RLJ 5E57	93ZE2HMH0L8938570	15000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
IVECO/DAILY 35-150CS	CAR/CAMINHONETE/TAN PR PE	RLJ 9A78	93ZC0359ZM8492301	3000	FL Recicla Serviços e Comércio EIRELI	32.269.691/0001-10
VW/11.180 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TAN PR PE	RLJ 9H28	9535V6TB4MR126371	7000	FL Comércio de Lubrificantes e Peças Eireli	19.114.328/0001-67
VW/11.180 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TAN PR PE	RLJ 9H38	9535V6TB4MR126401	7000	FL Comércio de Lubrificantes e Peças Eireli	19.114.328/0001-67
VW/11.180 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	RLK 0J97	9535V6TB7MR121751	8000	FL Comércio de Lubrificantes e Peças Eireli	19.114.328/0001-67
VW/11.180 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	RLK 1A07	9535V6TB7MR121810	8000	FL Comércio de Lubrificantes e Peças Eireli	19.114.328/0001-67
VW/EXPRESS DRC 4X2	CAR/CAMINHONETE/TAN PR PE	RLK 1A27	9535PFTE1MR122228	3000	FL Comércio de Lubrificantes e Peças Eireli	19.114.328/0001-67
VW/EXPRESS DRC 4X2	CAR/CAMINHONETE/TAN PR PE	RLK 1A37	9535PFTE3MR122246	3000	FL Comércio de Lubrificantes e Peças Eireli	19.114.328/0001-67
VW/11.180	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	RLK 4I24	9535V6TBXNR011710	7000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
VW/11.180	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	RLK 4I34	9535V6TB8NR009650	7000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
VW/9.170 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	RLK 6A04	9535H5TB7NR014860	6000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
VW/9.170 DRC 4X2	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	RLK 6A14	9535H5TB7NR014906	6000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ 416CDISPRINTERC	CAR/CAMINHÃO/TQ PR PER	RLM 3A19	8AC907143NE205198	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ 416CDISPRINTERC	CAR/CAMINHÃO/TQ PR PER	RLM 3C29	8AC907143NE205199	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
VW/EXPRESS DRC 4X2	CAR/CAMINHONETE/TAN PR PER	RLO 7B05	9535PFTE7NR026167	3000	FL Recicla Serviços e Comércio EIRELI	32.269.691/0001-10
VW/EXPRESS DRC 4X2	CAR/CAMINHONETE/TAN PR PER	RLO 7B15	9535PFTEXNR018225	3000	FL Recicla Serviços e Comércio EIRELI	32.269.691/0001-10
VW/EXPRESS DRC 4X2	CAR/CAMIONETE/T PRO PERI	RXK 2G86	9535PFTE6NR027522	3000	FL Recicla Serviços e Comércio EIRELI	32.269.691/0001-10
VW/EXPRESS DRC 4X2	CAR/CAMIONETE/T PRO PERI	RXK 2G96	9535PFTE5NR027494	3000	FL Recicla Serviços e Comércio EIRELI	32.269.691/0001-10
VOLVO/VM 270	CAR/CAMINHÃO/TQ P P/C E	RXK 5A78	93KP0R1C2ME174176	16000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
VW/11.180 DRC	CAR/CAMINHÃO/TAN PROD PERI	RXK 7I36	9535V6TBXNR031150	8000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
VW/11.180 DRC	CAR/CAMINHÃO/TAN PROD PERI	RXK 7I46	9535V6TB8NR030997	8000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
VW/11.180 DRC	CAR/CAMINHÃO/TAN PROD PERI	RXK 7I66	9535V6TB1NR031151	8000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
VW/11.180 DRC	CAR/CAMINHÃO/TAN PROD PERI	RXK 7I76	9535V6TB8NR031163	8000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ 416CDISPRINTERC	CAR/CAMINHÃO/TQ PR PER	RXK 9J06	8AC907143NE204786	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ 416CDISPRINTERC	CAR/CAMINHÃO/TQ PR PER	RXK 9J16	8AC907143NE202561	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ 416CDISPRINTERC	CAR/CAMINHÃO/TQ PR PER	RXK 9J26	8AC907143NE204784	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ 416CDISPRINTERC	CAR/CAMINHÃO/TQ PR PER	RXK 9J36	8AC907143NE203332	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ 416CDISPRINTERC	CAR/CAMINHAO/TAN PR PER	RXL0B66	8AC907143NE202632	3000	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ 416CDISPRINTERC	CAR/CAMINHÃO/TQ PR PER	RXL1D06	9535PFTE5NR028712	3000	FL Recicla Serviços e Comércio EIRELI	32.269.691/0001-10
I/M.BENZ 416CDISPRINTERC	CAR/CAMINHÃO/TQ PR PER	RXL1E16	8AC907143NE204852	3000	FL Recicla Serviços e Comércio EIRELI	32.269.691/0001-10
I/M.BENZ 416CDISPRINTERC	CAR/CAMINHÃO/TQ PR PER	RXL1E46	8AC907143NE205714	3000	FL Recicla Serviços e Comércio EIRELI	32.269.691/0001-10
M.BENZ/ACTROS	TRACAO/CAMINHAO TRATOR/CAB. EST.	RXQ 8A77	9BM963424MB237390	-	AHS Indústria e Serviços Eireli	00.064.368/0001-13
I/M.BENZ 416CDISPRINTERC	CAR/CAMINHÃO/TQ PR PER	RXT8C17	8AC907143NE205070	3000	FL Recicla Serviços e Comércio EIRELI	32.269.691/0001-10

Planilha de Atualização de Frota de Caminhões de Coletores

Observações:

- 1- a planilha deve ser preenchida e atualizada sempre que houver alterações das informações cadastrais da frota;
- 2- após efetuar a alteração, encaminhar a planilha completa (contendo todos os caminhões da empresa) para coletores@anp.gov.br;
- 3- por fim, encaminhar, via Correios, cópia autêntica do Certificado de Registro do Veículo - CRV e do laudo de inspeção do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO (apenas para os caminhões incluídos).



LICENÇA AMBIENTAL POR COMPROMISSO LAC N° 1702/2021

O Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelo do artigo 7º, inciso I; artigo 36, parágrafo 5º constantes na Lei Estadual n° 14.675/2009, e de acordo com a Resolução CONSEMA n° 98/2017, com base no processo de licenciamento ambiental n° TPP/24029/TSP e Relatório de Caracterização do Empreendimento – RCE n° 590026/2021, concede a presente LICENÇA AMBIENTAL POR COMPROMISSO à:

Dados do Empreendedor

NOME/RAZÃO: AHS INDUSTRIA E SERVICOS EIRELI
ENDEREÇO: Rodovia BR 280, 4425 Km 37 - Corveta
CEP: 89245000 - ARAQUARI/SC
CPF/CNPJ:00.064.368/0001-13

Para a atividade de

Atividade: 47.10.10 – Transporte rodoviário de produtos perigosos, resíduos perigosos ou rejeitos perigosos, exclusivamente no território catarinense

Dados do Empreendimento

NOME/RAZÃO: AHS INDUSTRIA E SERVICOS EIRELI
ENDEREÇO: Rodovia BR 280, Km 37, 4425 - CORVETA
CEP: 89245000 - ARAQUARI/SC
COORDENADAS PLANAS: UTM X 718268.53644 UTM Y 7073343.12873
CPF/CNPJ: 00.064.368/0001-13

Da viabilidade

A presente Licença Ambiental por Compromisso, concebida com base nas informações apresentadas pelo interessado e compromisso de atendimento aos critérios e pré condições estabelecidos pelo IMA, declara a viabilidade de implantação e operação do empreendimento, equipamento ou atividade, quanto aos aspectos ambientais, e não dispensa nem substitui alvarás ou certidões de qualquer natureza, exigidas pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal.

Condições gerais

O IMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condições de validade, suspender ou cancelar a presente licença, caso ocorra:

- Omissão ou falsa descrição de informações que subsidiaram a expedição da presente licença;
- A superveniência de graves riscos ambientais e/ou de saúde pública;
- Violação ou inadequação de quaisquer condições de validade da licença ou normas legais.

Em caso de acidente envolvendo esses produtos, dentro do Estado de Santa Catarina, o responsável pela empresa ou preposto deverá notificar imediatamente o IMA através fone Plantão 0800 644 1523 ou (0**48) 3665 - 4190; Cópia desta Licença Ambiental deverá estar disponibilizada em cada veículo de transporte e exibida à autoridade competente quando solicitada.

Documentos anexos

RCE 590026/2021

<https://consultas.ima.sc.gov.br/licenca/lac>

Prazo de validade

(12) meses, a contar da

FCEI:590026

CÓDIGO:1702/2021

Data: 13/07/2021



CARACTERIZAÇÃO DOS VEÍCULOS

Placa	Tipo do veículo	RENAVAM	Ano de Fabricação	Forma de acondicionamento	CIV	CTPP (ou CIPP)
QJK3695	Caminhão	1157486190	2018	Granel	1.781.179	A0021220
RLF7I92	Caminhão	1257611167	2020	Granel	Isento	18.534
RLK4I34	Caminhão	1267146157	2021	Granel	Isento	23.831
RLK4I24	Caminhão	1267146718	2021	Granel	Isento	23.832

PRODUTOS PERIGOSOS

Placas:

Número ONU	Classe ou Subclasse de Risco	Nome
------------	------------------------------	------

RESÍDUOS CLASSE I

Placas: QJK3695; RLF7I92; RLK4I34; RLK4I24;

Número ONU	Classe ou Subclasse de Risco	Nome
3082	9	120106 - (*) Óleos minerais de corte e usinagem com halogênios (exceto emulsões, misturas e soluções)
3082	9	120107 - (*) Óleos minerais de corte e usinagem sem halogênios (exceto emulsões, misturas e soluções)
3082	9	120110 - (*) Óleos sintéticos de corte e usinagem
3082	9	120119 - (*) Óleos de usinagem facilmente biodegradáveis
3082	9	120110 - (*) Óleos sintéticos de corte e usinagem
3082	9	130111 - (*) Óleos hidráulicos sintéticos
3082	9	130113 - (*) Outros óleos hidráulicos
3082	9	130201 - (*) Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados ou contaminados
3082	9	130299 - (*) Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação
3082	9	130301 - (*) Óleos de isolamento térmico, de refrigeração e de transmissão de calor usados, fluidos dielétricos e resíduos contaminados com bifenilas policloradas (PCB)
3082	9	130308 - (*) Óleos sintéticos isolantes, de refrigeração e de transmissão de calor
3082	9	130310 - (*) Outros óleos isolantes, de refrigeração e de transmissão de calor
3082	9	130403 - (*) Óleos bunker de outros tipos de navios
3082	9	130701 - (*) Fuelóleo e óleo diesel

<https://consultas.ima.sc.gov.br/licenca/lac>

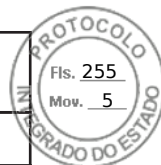
FCEI:590026

CÓDIGO:1702/2021



COORDENADORIA DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL DE
JOINVILLE
Rua do Príncipe, 330 10 andar Edifício Manchester - Centro

Sede
R. Artista Bitencourt, 30 - Centro
CEP:88020060 - FLORIANÓPOLIS/SC



Número ONU	Classe ou Subclasse de Risco	Nome
3082	9	130703 - (*) Outros combustíveis (incluindo misturas)
3082	9	160708 - (*) Resíduos contendo hidrocarbonetos
3082	9	161001 - (*) Resíduos líquidos aquosos contendo substâncias perigosas

RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE

Placas:

Número ONU	Classe ou Subclasse de Risco	Nome
------------	------------------------------	------

RESÍDUOS CLASSE IIA OU IIB

Placas:

Nome conforme Lista do IBAMA	Classe	Estado físico
------------------------------	--------	---------------

CARACTERIZAÇÃO DAS ROTAS DE TRANSPORTE (ROTOGRAMA)

Origem	Destino
Santa Catarina	ARAQUARI

CONTATOS EMERGENCIAIS

Nome/Empresa	Telefone	Local
AHS Indústria e Serviços Eireli	(47)3454-0202	
Denilson de Souza	(47)9913-81262	
Nelson Luis Rosa	(47)9996-17707	
Nelson Luis Rosa	(47)9996-17707	Joinville/SC
Suatrans Emergência S.A.	(11)3010-3700	São Paulo/SP
AHS Indústria e Serviços Eireli	(47)3454-0202	Araquari/SC

<https://consultas.ima.sc.gov.br/licenca/lac>

FCEI:590026

CÓDIGO:1702/2021



COORDENADORIA DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL DE
JOINVILLE
Rua do Príncipe, 330 10 andar Edifício Manchester - Centro

Sede
R. Artista Bitencourt, 30 - Centro
CEP:88020060 - FLORIANÓPOLIS/SC



PROFISSIONAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PAE

Nome: Nelson Luis Rosa

Habilitação (formação técnica): Químico Industrial

Número de Registro no Conselho de Classe 13.200289

Número da ART/AFT: 5239/2020

Telefone: (47)9996-17707

PROFISSIONAL HABILITADO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO E PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO

Nome: Nelson Luis Rosa

Habilitação (formação técnica): Químico Industrial

Número de Registro no Conselho de Classe 13.200289

Número da ART/AFT: 5239/2020

Telefone: (47)9996-17707

TERMOS E CONDIÇÕES

(x) Declaro que mantere atualizados os documentos de capacitação dos veículos.

(x) Declaro possuir Plano de Ação Emergencial atualizado, implementado e capaz de responder de forma rápida e eficaz ocorrências emergenciais, elaborado em conformidade com o Anexo 5 da Instrução Normativa IMA 77 ou conforme NBR ABNT 15.480:2018.

(x) Declaro que estou ciente e cumprirei todos os itens abaixo descritos:

- Todos os veículos possuem kits de emergência e equipamentos de proteção individual e coletiva, estando os motoristas, operadores e ajudantes devidamente treinados para sua adequada utilização;
- Os kits de emergência e os equipamentos de proteção individual e coletiva são revisados periodicamente;
- Os colaboradores possuem conhecimento do Plano de Ação Emergencial e estão devidamente treinados para ativá-lo, se necessário;
- Os efluentes de limpeza dos veículos serão adequadamente destinados;
- Em caso de acidente envolvendo esses produtos, dentro do Estado de Santa Catarina, o responsável pela empresa ou preposto deverá notificar imediatamente ao IMA, através fone Plantão 0800 644 1523 ou (0**48) 3665-4190, e demais instituições afins como Corpo de Bombeiros, Polícia Rodoviária ou Defesa Civil;
- Em caso de acidentes, em um prazo máximo de 15 (quinze) dias deverá ser apresentado ao IMA um relatório detalhado, com fotos da ocorrência e descrição dos danos ambientais causados, além das medidas de controle e de remediação adotados;
- Cópia desta Licença Ambiental estará disponibilizada em cada veículo de transporte e exibida a autoridade competente quando solicitada, bem como, deverá ser afixada em local visível no escritório;
- Durante a operação do empreendimento, comunicarei ao órgão ambiental competente quando da identificação de situações anormais ou desconformidades que possam causar danos ambientais;
- Em caso de continuidade desta atividade e, antes de findar o prazo de validade da LAC, farei requerimento da sua renovação;
- A prestação de informações falsas ou o não cumprimento do compromisso assumido implicará na aplicação de sanções administrativas, sem prejuízo da obrigação de reparar eventuais danos ambientais.

(x) Declaro ainda que estou ciente e cumprirei todos os itens abaixo descritos:

- Observarei às normas de incompatibilidade química no transporte terrestre de produtos perigosos de que trata a ABNT NBR 14.619.
- Os veículos e embalagens de produtos e resíduos perigosos, fracionados ou não, exibirão as simbologias exigidas na legislação e normas brasileiras, assim como deve haver a fixação de rótulo de risco e painel de segurança na carroceria do veículo, de acordo com a NBR 7500, conforme Decreto Federal nº 96.044/1988,

<https://consultas.ima.sc.gov.br/licenca/lac>

FCEI:590026

CÓDIGO:1702/2021



COORDENADORIA DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL DE
JOINVILLE
Rua do Príncipe, 330 10 andar Edifício Manchester - Centro

Sede
R. Artista Bitencourt, 30 - Centro
CEP:88020060 - FLORIANÓPOLIS/SC

Portaria nº 204/2011 e Resolução ANTT nº 5232/2016.

- Os resíduos ou rejeitos perigosos não serão transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou objetos destinados ao uso para consumo humano ou animal, ou com embalagens destinadas a estes fins.
- Os resíduos ou rejeitos perigosos, durante o transporte, estarão protegidos de intempéries, assim como devem estar devidamente acondicionados para evitar seu espalhamento.
- O condutor do veículo licenciado portará os seguintes documentos e equipamentos: a. Carteira Nacional de Habilitação com a devida categoria para transporte de carga; b. Carteira de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP); c. Cópia da Licença Ambiental de Operação para transporte de produtos perigosos; d. Manifesto de Transporte de Resíduos e Rejeitos (MTR), emitido pelo Sistema MTR do IMA, identificando o gerador do resíduo ou rejeito transportado e o destinador que o receberá; e. Cópia do certificado de capacitação do veículo, se couber; f. Nota(s) Fiscal(is) do(s) produto(s) identificando o fornecedor e o recebedor, se couber; g. Kit de Equipamento de Proteção Individual – EPI para cada ocupante do veículo; h. Kit de emergência para transporte de produtos perigosos.
- As transportadoras licenciadas para operação de transporte de resíduos ou rejeitos enviarão ao IMA, semestralmente, através do Sistema MTR, a Declaração de Movimentação de Resíduo – DMR. Para estas atividades, a validade da Licença Ambiental é condicionada à apresentação ao IMA da DMR semestral, que deverá ser elaborada de acordo com o seguinte cronograma: 1. Primeiro semestre do ano – até dia 30 de setembro do mesmo ano; 2. Segundo semestre do ano – até dia 31 de março do ano seguinte.



<https://consultas.ima.sc.gov.br/licenca/lac>

FCEI:590026

CÓDIGO:1702/2021



COORDENADORIA DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL DE
JOINVILLE
Rua do Príncipe, 330 10 andar Edifício Manchester - Centro

Sede
R. Artista Bitencourt, 30 - Centro
CEP:88020060 - FLORIANÓPOLIS/SC



LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 11/12/2023

N° 21009425

Versão: 01

Data: 10/11/2021

RENOVAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome				CNPJ	
LUBRASIL LUBRIFICANTES LTDA				49.396.591/0001-57	
Logradouro				Cadastro na CETESB	
RUA OLIVIA GOBBO NARDELLI				535-386-5	
Número	Complemento	Bairro	CEP	Município	
141		VALE DO SOL	13406-005	PIRACICABA	

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal				
Descrição Óleos lubrificantes recuperados (rerrefinados); produção de				
Bacia Hidrográfica		UGRHI		
14 - PIRACICABA		5 - PIRACICABA/CAPIVARI/JUNDIAÍ		
Corpo Receptor				Classe
RIO PIRACICABA				2
Área (metro quadrado)				
Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Área do módulo explorado(ha)
37.026,90	3.932,50	7.293,32		
Horário de Funcionamento (h)		Número de Funcionários		Licença de Instalação
Início	às	Término	Administração	Produção
06:00		06:00	11	120
			Data	Número

A CETESB–Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 118/73, alterada pela Lei 13.542 de 08 de maio de 2009, e demais normas pertinentes, emite a presente Licença, nas condições e termos nela constantes;
A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;
A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;
Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;
No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;
Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;
Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;
A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

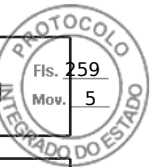
USO DA CETESB

SD N°	Tipos de Exigências Técnicas
91649265	Ar, Água, Solo, Ruído, Outros

EMITENTE

Local: PIRACICABA
Esta licença de número 21009425 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: autenticidade.cetesb.sp.gov.br

ENTIDADE



LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 11/12/2023

N° 21009425

Versão: 01

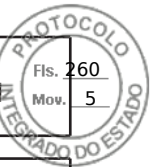
Data: 10/11/2021

RENOVAÇÃO

EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

01. Fica proibida a emissão de substâncias odoríferas e/ou de material particulado na atmosfera, em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites de propriedade do empreendimento.
02. Manter e operar adequadamente os equipamentos que queimam combustível, bem como garantir a sua regulação, visando uma combustão adequada, de modo a evitar a emissão de poluentes para a atmosfera, em atendimento ao artigo 31 do Regulamento da Lei 997/76, aprovado pelo Decreto 8468/76, e suas alterações.
03. Manter em adequadas condições de operação os equipamentos de controle de poluição do ar instalados na empresa.
04. Apresentar, até 09.12.2022, sob a pasta digital CETESB.010361/2018-33, relatório de amostragem de emissões atmosféricas, compreendendo o sistema oxidativo (caldeira Alaborg), lavador de gases principal e aquecedores de óleo, incluindo os parâmetros de Material Particulado (MP), Óxidos de nitrogênio (NOx), Óxidos de enxofre (SOx) e Compostos Orgânicos Voláteis (COV ou Hidrocarbonetos totais não metano). Incluindo a descrição do equipamento amostrado em cada tabela de resultados.
Os relatórios devem obrigatoriamente conter todos os dados operacionais do(s) dia(s) de amostragem, incluindo a descrição dos valores de capacidade nominal dos equipamentos e a operacional adotada no dia da amostragem, ressaltando que se recomenda utilizar até 95% da capacidade nominal, bem como devem ser informados os combustíveis utilizados, horas de operação dos equipamentos, entre outros detalhes operacionais.
05. Fica proibido o lançamento de efluentes líquidos em galeria de água pluvial ou em via pública.
06. Os esgotos sanitários gerados no estabelecimento deverão ser segregados dos demais efluentes e lançados em rede pública coletora.
07. Os efluentes líquidos industriais deverão ser recirculados no processo industrial, não podendo ser lançados em rede pública de coleta de esgotos.
Em caso de impossibilidade de recirculação ou reutilização, deverão ser adequadamente armazenados para posterior destinação a unidades de tratamento aprovadas pela CETESB, precedido de CADRI - Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental.
08. Dispor adequadamente os resíduos sólidos industriais e domésticos, de forma a não causar poluição ambiental, atendendo ao disposto nos artigos 51 e 52 do Regulamento da Lei nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8468/76, e suas alterações.
09. Os resíduos sólidos classe I - perigosos gerados pelo empreendimento deverão ser adequadamente armazenados e destinados exclusivamente a sistemas de tratamento ou disposição aprovados pela Cetesb, precedido de CADRI - Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental.
10. Durante a vigência da presente licença, concluir a destinação do passivo de resíduos sólidos, armazenado em tanques do empreendimento, sendo que a cada remessa do passivo, apresentar comprovante junto à pasta digital CETESB.074666/2019-90.
11. As emissões de ruído e/ou vibrações geradas pelas atividades do empreendimento deverão ser controladas de modo a evitar incômodos ao bem estar público.
12. Por ocasião da renovação desta licença de operação, apresentar:
 - a) Lista contendo a descrição dos números de CADRI's válidos, com a identificação das validades e dos destinatários, para a destinação dos resíduos de interesse ambiental deste empreendimento;
 - b) cópia da Uutorga de Uso, vigente, para utilização de recursos hídricos, emitida pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), conforme legislação vigente;
 - c) planta atualizada de todas instalações do empreendimento e layout dos equipamentos, com legenda identificando as áreas e equipamentos objetos de renovação (Obs.: A listagem de equipamentos do Memorial de Caracterização do Empreendimento (MCE) deverá estar em conformidade com a planta / layout no que tange à renovação);
 - d) relatório (resumo) das ações adotadas quanto ao gerenciamento de áreas contaminadas do empreendimento, comprovando a continuidade dos trabalhos de investigação e/ou remediação, em conformidade com a Decisão de Diretoria - DD nº 038/2017/C, de 07.02.2017, complementando as informações apresentadas sob a pasta digital

ENTIDADE



LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 11/12/2023

N° 21009425

Versão: 01

Data: 10/11/2021

RENOVAÇÃO

CETESB.083132/2019-38;

e) relatório técnico sobre o cumprimento de todas as exigências técnicas deste licenciamento, incluindo propostas de melhorias ambientais.

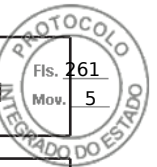
OBSERVAÇÕES

01. A presente licença é válida para a produção média anual de 29.280 m³ de óleo lubrificante, 984 m³ de óleo spindle e 3000 t de plastificante asfáltico, utilizando os seguintes equipamentos:

Unidade: Rerrefino de óleo lubrificante usado

- Aquecedor de óleo térmico (Qtde: 6) (7,00 kgf/cm2)
- Balança (Qtde: 1) (80,00 t)
- Bomba 1 (Qtde: 10) (10,00 m3/h)
- Bomba 2 (Qtde: 1) (3,00 cv)
- Bomba 3 (Qtde: 1) (5,00 cv)
- Bomba centrífuga (Qtde: 1) (1,50 cv)
- Bomba centrífuga (Qtde: 1) (12,50 cv)
- Bomba centrífuga (Qtde: 1) (125,00 cv)
- Bomba centrífuga (Qtde: 1) (20,00 cv)
- Bomba centrífuga (Qtde: 1) (4,00 cv)
- Bomba centrífuga (Qtde: 2) (5,00 cv)
- Bomba centrífuga (Qtde: 4) (10,00 cv)
- Bomba centrífuga (Qtde: 4) (15,00 cv)
- Bomba centrífuga (Qtde: 6) (5,00 m3/h)
- Bomba de vácuo (Qtde: 9) (12,50 cv)
- Bombas de processo (Qtde: 2) (18,00 m3)
- Bombas pneumáticas (Qtde: 4)
- Bomba de engrenagem de OLUK (Qtde: 2) (20,00 cv)
- Caixa coleta de resíduo (Qtde: 1) (14,50 m3)
- Caixa separadora água e óleo (Qtde: 2) (30,00 m3)
- Caixa receptora de óleo (Qtde: 1) (14,00 m3)
- Caldeira a vapor (Qtde: 1) (640,89 kgf.m)
- Caldeira reserva (Qtde: 1) (1,00 t)
- Chiller (geladeira) (Qtde: 2) (180,00 Un)
- Compressor de ar (Qtde: 2) (2,00 peça)
- Condensador a (Qtde: 2) (0,57 m3)
- Condensador de gás (Qtde: 8) (0,20 m3)
- Condensador de gases (Qtde: 2)
- Depósito de GLP (Qtde: 2) (1,00 peça)
- Desidratador (Qtde: 1) (31,90 m3)
- Destilador/separador (Qtde: 2) (19,80 m3)
- Destilador1 (Qtde: 1) (26,00 m3)
- Esteira de transporte de resíduos (Qtde: 1)
- Evaporador de óleo (Qtde: 1) (7,00 m3)
- Exaustor (Qtde: 1)
- Filtro prensa (Qtde: 3) (3,00 peça)
- Flare (Qtde: 2) (18,85 m3)
- Forno a gás (Qtde: 2) (2,00 peça)
- Forno tubular (Qtde: 1) (1.281.789,00 kgf.m)
- Gerador a diesel (Qtde: 3) (30,00 MW)
- Lavador de gases (Qtde: 1) (3,42 m3)
- Lavador de gases de sulfato 78 (Qtde: 1) (2,00 m3)
- Misturador de óleo e soda (Qtde: 2) (5,00 m3)
- Moega de filtração (Qtde: 1) (15 t)
- Reservatório água (Qtde: 1) (10,00 m3)
- Reservatório de óleo usado (Qtde: 3) (305,00 m3)
- Reservatório de óleo usado (Qtde: 3) (33,00 m3)
- Separador de condensado (Qtde: 1) (3,00 m3)
- Separador do sistema de válvula de alívio (Qtde: 1) (38,00 m3)
- Separador (Qtde: 2) (26,00 m3)

ENTIDADE



LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 11/12/2023

N° 21009425

Versão: 01

Data: 10/11/2021

RENOVAÇÃO

- Sistema de clarificação (Qtde: 1) (3,00 peça)
- Stripper de asfalto (Qtde: 1) (28,00 m3)
- Stripper de óleo (Qtde: 1) (28,00 m3)
- Substação (Qtde: 1) (1,00 Un)
- Tanque de alimentação de argila (Qtde: 1) (1,30 m3)
- Tanque dosador de argila (Qtde: 1) (0,70 m3)
- Tanque (Qtde: 1) (637,00 m3)
- Tanque (Qtde: 8) (42,40 m3)
- Tanque água resfriador (Qtde: 1) (3,95 m3)
- Tanque batedor de levedura (Qtde: 1) (13,50 m3)
- Tanque de ácido sulfúrico (Qtde: 2) (15,60 m3)
- Tanque de água - incêndio (Qtde: 1) (412,00 m3)
- Tanque de óleo acabado (Qtde: 1) (14,50 m3)
- Tanque selo corta chama (Qtde: 3) (10,00 m3)

02. (Continuação - lista de equipamentos)...

- Tanque selo corta chama (Qtde: 3) (2,00 m3)
- Tanque de selo de vácuo (Qtde: 1) (6,28 m3)
- Tanque de condensado termocr (Qtde: 1) (1,18 m3)
- Tanque de condensados (Qtde: 1) (5,70 m3)
- Tanque de dreno do flare (Qtde: 1) (10,00 m3)
- Tanque de estocagem de óleo d (Qtde: 2) (147,00 m3)
- Tanque de óleos refinados (Qtde: 3) (708,00 m3)
- Tanque de óleos usados (Qtde: 4) (708,00 m3)
- Tanque de soda cáustica (Qtde: 1) (31,80 m3)
- Tanque decantador 29 (Qtde: 10) (18,80 m3)
- Tanque pulmão de levedura (Qtde: 2) (15,00 m3)
- Tanque pulmão de óleo combust (Qtde: 1) (10,00 m3)
- Tanques pulmão (Qtde: 1) (27,00 m3)
- Tanque alimentação de combust (Qtde: 1) (0,22 m3)
- Termoaquecedor (Qtde: 1) (10,50 m3)
- Torres de resfriamento de água (Qtde: 3) (200,00 m3/h)
- Trocador de calor vertical óleo acabado (Qtde: 1) (2m3)
- Trocador de calor aquecimento e condensador (Qtde: 2) (1,50 m3)
- Trocador de calor leves (Qtde: 1) (0,50 m3)
- Trocador de calor não-elétrico (Qtde: 1) (28,50 m3)
- Trocador de calor não-elétrico (Qtde: 1) (19,80 m3)
- Trocador de calor p/ rr (Qtde: 1) (218,00 m3)
- Trocador de calor pré-aquecimento (Qtde: 2) (1,50 m3)
- Trocador de calor sist pré-aquecimento de óleo (Qtde: 2) (3,00 m3)
- Trocador de calor sist pré-aquecimento de óleo (Qtde: 1) (1,00 m3)
- Trocador de calor sist pré-aquecimento de óleo (Qtde: 6) (2,00 m3)

03. A presente licença renova a validade das seguintes licenças de operação (L.O.), substituindo-as:

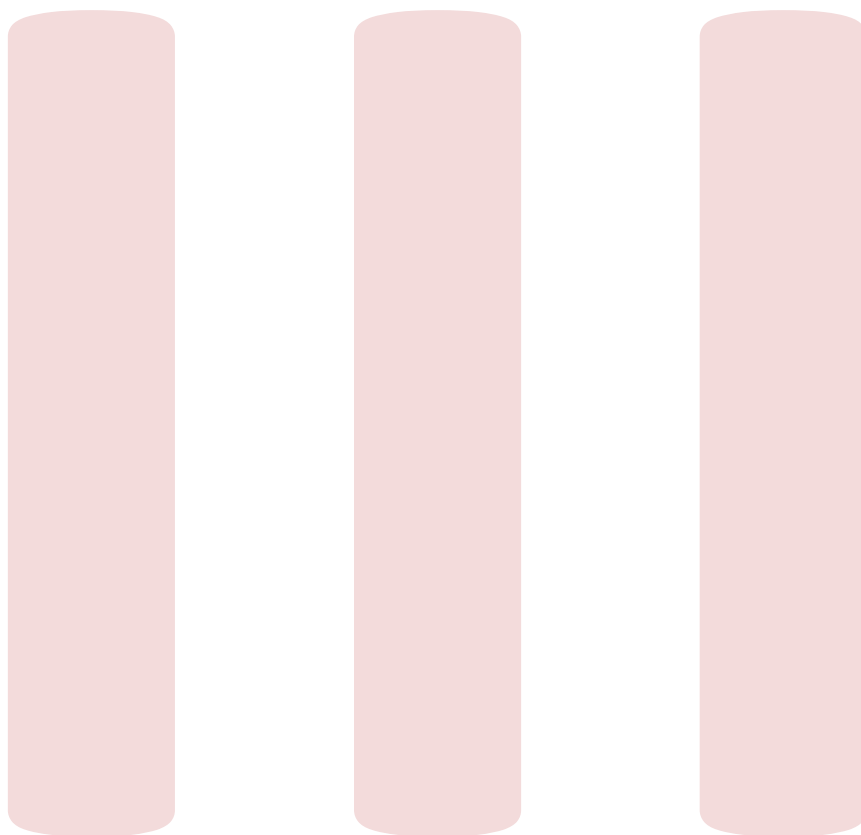
- L.O. n° 21009085, do Processo n° 21/00509/20;
- L.O. n° 21009212, do Processo n° 21/00593/16.

04. A presente licença não engloba aspectos de segurança das instalações, estando restrita a aspectos ambientais.

ENTIDADE



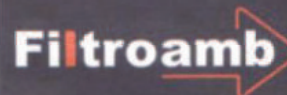
Anexo III. Recibo de descarte de óleo lubrificante usado.





Em atendimento à resolução nº 20 de 18 de junho de 2009 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, documento obrigatório para coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado a partir de 01/10/1999, "convênio ICMS nº 38/2000".

Certificamos que os produtos encontram-se devidamente acondicionados para suportar os riscos de transporte, carregamento, descarregamento e transbordo, conforme legislação em vigor, nº ONU 3082 nº risco 90, classe ou sub-classe risco 9.



AHS INDÚSTRIA E SERVIÇOS EIRELI
CNPJ:00.064.368/0001-13 - IE:252.875.508
REGISTRO ANP 257 - REGISTRO CRO 05450
Rod BR 280 Km 37, Corveta- Araquari - SC
CEP 89.245-000 - Caixa postal 10
e-mail : coleta@filtroamb.com.br
Fone : 047 3454-0202 047 99723-0137
0800 585 5151



CERTIFICADO DE COLETA DE ÓLEO USADO OU CONTAMINADO

424986

1ª Via Branca - Destinatário
2ª Via Amarela - Fixa/Contabilidade
3ª Via Rosa - Reciclador

LOCAL Nov. Curitiba UF PR DATA 26/04/22

Substância que apresenta risco para o meio ambiente, líquida, NE. (Óleo lubrificante usado e/ou contaminado) grupo embalagem: III

Óleo Automotivo	<u>220</u>	Litros
Óleo Industrial		Litros
Outros		Litros
Soma	<u>220</u>	Litros

Declaro que os produtos perigosos estão adequadamente classificados, embalados, identificados e estivados para suportar os riscos das operações de transporte e que atendem às exigências da regulamentação.

Declaramos haver coletado o volume de óleo lubrificante usado ou contaminado, conforme discriminado ao lado, do gerador abaixo identificado:

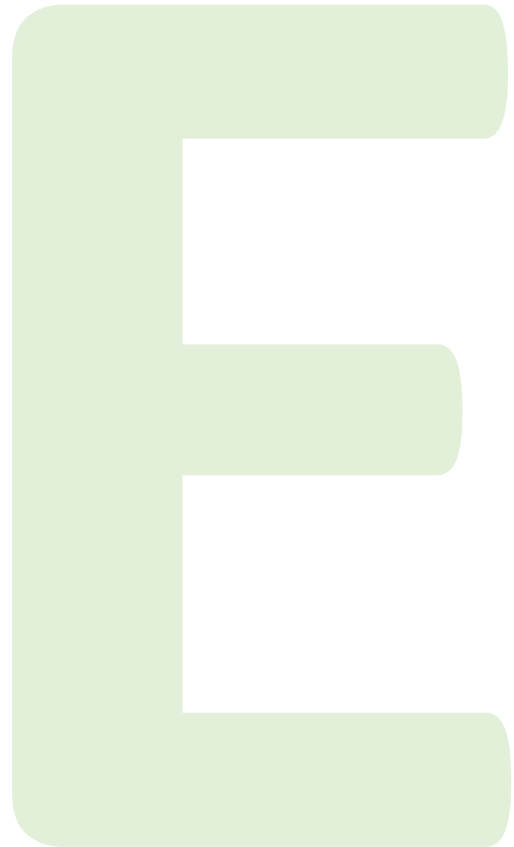
RAZÃO SOCIAL Comtu Energeticos S.A
RUA (NOME N.º ETC.) Estrada Agua do Abelho km 56
BAIRRO Zona Rural CIDADE Nov. Curitiba UF PR
CEP 87330 000 CNPJ N.º 04502 574 0002-08
FONE / CEL 44. 99305 3423 VEÍCULO PLACA QJK 3935

Alex de Oliveira
Gerador - Nome Legível

Ruigo Silo
Coletor - Nome Legível

DI - AIDF 1770000026270

Anexo E – Relatório do Programa de Monitoramento do Lençol Freático e Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água.





**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**

Abril de 2022

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 abril de 2022.

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	9
3.1.2	Análise dos Resultados	11
3.2	Monitoramento do Lençol Freático	17
3.2.1	Poços de Monitoramento.....	17
3.2.1	Procedimentos de Coleta, Preservação e Análise	18
3.2.2	Análise dos Resultados	20
4	Resultados do Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais.....	20
4.1	Parâmetros Físicos, Químicos e Microbiológicos	23
4.1.1	Temperatura da Água e do Ar	23
4.1.2	Oxigênio Dissolvido	24
4.1.3	Sólidos Dissolvidos, Sólidos Suspensos e Sólidos Totais.....	25
4.1.4	Potencial Hidrogeniônico (pH).....	28
4.1.5	Condutividade Elétrica.....	29
4.1.1	Alcalinidade Total e Dureza Total.....	30
4.1.2	Cálcio, Magnésio e Sílica.....	32
4.1.3	Cloretos e Sulfatos.....	33
4.1.4	Turbidez	35
4.1.5	Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO)	36
4.1.6	Fósforo Total.....	38
4.1.7	Série do Nitrogênio.....	39

4.1.8	Metais Pesados.....	42
4.1.9	Compostos Organoclorados e Compostos Organofosforados	43
4.1.10	Fenóis totais.....	43
4.1.11	Óleos e Graxas	44
4.1.12	Coliformes Termotolerantes e Totais.....	44
4.1.13	Clorofila A	46
4.2	Comunidades Aquáticas.....	46
4.2.1	Fitoplâncton.....	46
4.2.1	Zooplâncton.....	48
4.2.2	Macroinvertebrados Bentônicos	50
4.3	Índices de Qualidade	51
4.3.1	IQA.....	51
4.3.2	IQAR.....	52
4.3.3	IET	53
4.4	Conclusões	54
5	Resultados do Monitoramento da do Lençol Freático	56
5.1	Conclusões	60
6	Referências Bibliográficas	61
7	Anexos	63

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

1.1 Dados do empreendedor

Razão social:	<i>Cantu Energética S/A</i>
Empreendimento:	<i>PCH Cantu 2</i>
CNPJ:	<i>04.502.574/0001-19</i>
Atividade:	<i>Geração de Energia Elétrica</i>
Endereço:	<i>Av. Engenheiro Domingos Ferreira, nº 2589, Boa Viagem, Recife-PE, CEP. 51.020-031</i>
Licença de Operação:	<i>LO nº 33945/2019 (renovação FCEI nº 498289)</i>
Autorização de Fauna:	<i>AuA nº 50.755 (renovação Protocolo nº 18.209.244-4)</i>
Profissional para contato:	<i>João Siloé Oliveira</i>
Cargo:	<i>Gerente de Meio Ambiente</i>
Telefone:	<i>(81) 2137-7043</i>
E-mail:	<i>siloe.oliveira@brennandenergia.com.br</i>

1.2 Identificação da empresa consultora

Razão social:	<i>ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA</i>
CNPJ:	<i>93.390.243/0001-64</i>
Endereço:	<i>Rua Barros Cassal nº 180 conj. 804, Porto Alegre/RS</i>
Telefone:	<i>(51) 3013-9110</i>
E-mail:	<i>abg@abg-ambiental.com.br</i>
Representante legal:	<i>Alexandre Bugin</i>
E-mail:	<i>alexandre.bugin@abg-ambiental.com.br</i>
Profissional para contato:	<i>Marcos Vinicius Daruy</i>
E-mail:	<i>marcos.daruy@abg-ambiental.com.br</i>
ART:	<i>ARTs apresentadas no <u>Anexo I</u>.</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	Responsabilidade	Registro
Alexandre Bugin	Responsável Técnico	CREA RS 48.191
Ana Alice John	Engenheira Química	CREA RS 159.327
Freitag Laboratórios	Coleta de Água	CRQ/SC 4.653 CRF/SC 10.876
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03

2 INTRODUÇÃO

O Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água e o Programa de Monitoramento do Lençol Freático são Programas do Meio Físico do Projeto Básico Ambiental (PBA), que integra o licenciamento ambiental da **PCH Cantu 2**. Este documento apresenta os resultados do monitoramento limnológico e da qualidade das águas superficiais na área de influência do empreendimento, com ênfase na campanha realizada em abril de 2022, a qual corresponde à última amostragem realizada até o presente momento. A empresa responsável pela elaboração deste relatório é a **ABG Engenharia e Meio Ambiente**.

O presente relatório descreve os procedimentos e apresenta os resultados obtidos na campanha semestral de pós-enchimento da PCH Cantu 2 realizada em abril de 2022, estabelecendo quando pertinente um comparativo com os padrões de qualidade estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/05. Ao final deste documento estão apresentados os laudos referentes à última amostragem realizada até o momento (abril/2022).

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 abril de 2022;
- Realizar a análise interpretativa dos resultados;

- Classificar as estações de amostragem de água superficial de acordo com a Resolução Conama Nº 357/05;
- Avaliar a qualidade da água superficial nas estações monitoradas, através da metodologia IQA (CETESB, 2004), 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 e a Portaria nº 888/21 do Ministério da Saúde.

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 no Quadro 3-1 e espacializada na Figura 3-1.

Quadro 3-1. Descrição e localização das estações de monitoramento limnológico e da qualidade das águas superficiais na área de abrangência da PCH Cantu 2.

Ponto	Descrição	Coordenadas	
MON	Rio Cantu, à montante do reservatório e à montante da foz do tributário rio Azul. Trecho com características lóticicas.	24°42'45.87"S	52°25'29.06"O
RES	Rio Cantu, próximo ao eixo do barramento. Local com características intermediárias.	24°44'42.75"S	52°26'6.30"O
TVR	Rio Cantu, no trecho de vazão remanescente da PCH Cantu 2. Trecho de corredeiras e características lóticicas.	24°45'6.87"S	52°28'16.76"O
JUS	Rio Cantu, à jusante da Casa de Força da PCH Cantu 2. Trecho de corredeiras e características lóticicas.	24°45'3.00"S	52°29'33.20"O
RBCO	Rio Branco, tributário do rio Cantu no trecho do reservatório. Amostragem realizada à montante do braço de alague, em local com características lóticicas.	24°45'57.10"S	52°25'49.50"O

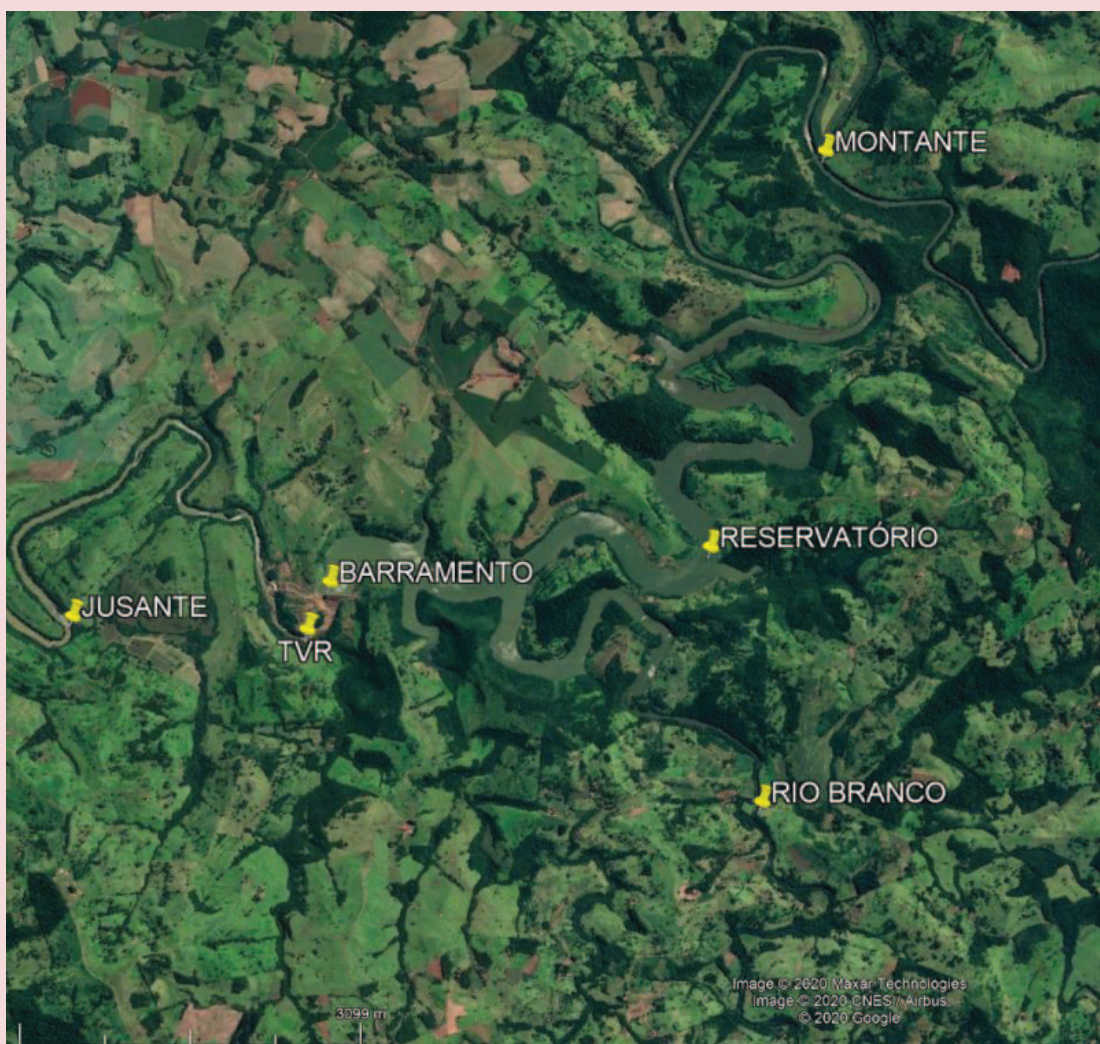


Figura 3-1. Localização das estações de monitoramento limnológico e de águas superficiais.

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* (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 3-2.

Quadro 3-2. 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	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
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
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

PCH Cantu 2 – Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água

e Programa de Monitoramento do Lençol Freático

10

Parâmetros	Unidade	LQ	Metodologia Analítica
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./m ³	-	SMWW 23ª ed., 10200 G

3.1.2 Análise dos Resultados

Os resultados da campanha semestral realizada em abril de 2022 são apresentados em tabela e gráficos cumulativos e comparados com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para corpos d'água de classe 2. Adicionalmente, foram aplicados três índices, a saber: Índice de Qualidade da Água (IQA), Índice de Qualidade da Água de Reservatórios (IQAR) e Índice de Estado Trófico. As respectivas metodologias de cálculo são descritas a seguir.

3.1.2.1 Índice de Qualidade das Águas (IQA)

Para a interpretação dos resultados de qualidade da água foi calculado o Índice de Qualidade da Água (IQA) desenvolvido pela agência norte-americana *National Sanitation Foundation* (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 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:

$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$	<p>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.</p>
$\sum_{i=1}^n w_i = 1$	<p>Onde: n: número de parâmetro que entram no cálculo do IQA.</p>

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 3-3, e a interpretação do valor do IQA através das faixas de qualidade é apresentado no Quadro 3-4.

Quadro 3-3. 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 3-4. 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

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, 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:

$IQAR = \frac{\sum w_i * q_i}{\sum w_i}$	<p>Onde: w_i = peso do parâmetro; q_i = índice de qualidade em função do valor do parâmetro.</p>
--	---

O Quadro 3-5 apresenta a matriz de qualidade para cálculo do IQAR, e o Quadro 3-6, os pesos relativos a cada parâmetro.

Quadro 3-5. 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

Variáveis	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V	Classe VI
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
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 3-6. 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/m ³)	15
Transparência - Profundidade disco de Secchi (m)	12
DQO (mg/L)	12
Tempo de residência (dias)	10
Profundidade média (m)	06
Cianobactérias	08

Por falha técnica durante a campanha de amostragem, não foram realizadas as medições em profundidades no ponto RES. Excepcionalmente, o IQAR referente à campanha de nov/21 foi calculado considerando somente os resultados de superfície.

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 $\mu\text{g.L}^{-1}$;

CL: concentração de clorofila medida à superfície da água, em $\mu\text{g.L}^{-1}$;

ln: logaritmo natural.

O resultado do IET apresentado graficamente será a média aritmética dos índices relativos ao fósforo total e a clorofila-a. Os limites estabelecidos para as diferentes classes de trofia em lagos e reservatórios estão descritos no Quadro 3-7 e Quadro 3-8.

Quadro 3-7. Classificação do Estado Trófico para rios.

Categoria Estado Trófico	Ponderação	P-total ($\mu\text{g.L}^{-1}$)	Clorofila-a ($\mu\text{g.L}^{-1}$)
Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$	$P \leq 13$	$CL \leq 0,74$
Oligotrófico	$47 < IET \leq 52$	$13 < P \leq 35$	$0,74 < CL \leq 1,31$
Mesotrófico	$52 < IET \leq 59$	$35 < P \leq 137$	$1,31 < CL \leq 2,96$
Eutrófico	$59 < IET \leq 63$	$137 < P \leq 296$	$2,96 < CL \leq 4,70$
Supereutrófico	$63 < IET \leq 67$	$296 < P \leq 640$	$4,70 < CL \leq 7,46$
Hipereutrófico	$IET > 67$	$640 < P$	$7,46 < CL$

Quadro 3-8. Classificação do Estado Trófico para reservatórios.

Categoria estado trófico	Ponderação	P-total ($\mu\text{g.L}^{-1}$)	Clorofila a ($\mu\text{g.L}^{-1}$)
Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$	$P \leq 8$	$CL \leq 1,17$
Oligotrófico	$47 < IET \leq 52$	$8 < P \leq 19$	$1,17 < CL \leq 3,24$
Mesotrófico	$52 < IET \leq 59$	$19 < P \leq 52$	$3,24 < CL \leq 11,03$
Eutrófico	$59 < IET \leq 63$	$52 < P \leq 120$	$11,03 < CL \leq 30,55$
Supereutrófico	$63 < IET \leq 67$	$120 < P \leq 233$	$30,55 < CL \leq 69,05$
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 artesanais 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 no Quadro 3-9 e especializada na Figura 3-2.

Quadro 3-9. Descrição e localização dos poços de monitoramento da água subterrânea na área de abrangência da PCH Cantu 2.

Poço	Coordenadas		Localização	Prof. (m)	Situação
1	24°42'23.21"S	52°25'23.56"O	150 m MD do rio Cantu	88	ativo
2	24°44'42.30"S	52°28'18.70"O	300 m MD do reservatório	250	inativo
3	24°47'41.70"S	52°27'31.00"O	4.500 m ME do reservatório	206	ativo
4	24°43'45.30"S	52°26'59.40"O	1.000 m MD do rio Cantu	100	ativo



Figura 3-2. Localização das estações de monitoramento limnológico e de águas superficiais.

3.2.1 Procedimentos de Coleta, Preservação e Análise

Chegou-se às estações de amostragem de água superficial através de veículo tracionado. Os parâmetros temperatura, oxigênio dissolvido, pH e condutividade foram medidos *in loco* com analisador de campo.



As substâncias utilizadas como preservantes para as respectivas análises foram adicionadas aos frascos ao final de cada coleta, assim como as amostras foram acondicionadas no gelo para sua conservação.

As análises físico-químicas foram realizadas segundo os métodos padronizados pelo *Standard Methods for Examination of Water and Wastewaters* (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 3-10.

Quadro 3-10. 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



Parâmetros	Unidade	LQ	Metodologia Analítica
pH	-	-	SMWW, 23ª ed., 4500 H+ B
Sílica Total	mg/L	0,541	SMWW, 23ª ed., 3030 K/3120 B
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	-	PR-Tb-FQ 167
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	43	SMWW, 23ª ed., 2540 D
Sólidos Totais	mg/L	43	SMWW, 23ª ed., 2540 B
Sulfato	mg/L	5	SMWW, 23ª ed., 4500 SO4-2 E
Temperatura Ambiente	°C	-	SMWW, 23ª ed., 2550 B
Temperatura da Amostra	°C	-	SMWW, 23ª ed., 2550 B
Transparência	m	N/A	CETESB - guia de coleta
Turbidez	NTU	0,5	SMWW, 23ª ed., 2130 B

Na presente campanha (abr/22), os parâmetros condutividade elétrica e sílica total não foram analisados por uma falha técnica do laboratório responsável pelas análises. A empresa enviou carta de esclarecimentos conforme apresentada no Anexo III deste documento.

3.2.2 Análise dos Resultados

Os resultados da campanha realizada em abril de 2022 são apresentados em tabela e comparados com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 396/08, considerando como uso preponderante o consumo humano que dispõe sobre o enquadramento de águas subterrâneas em território nacional, e com o padrão de potabilidade da água constante na Portaria nº 888/21 do Ministério da Saúde.

4 RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Os resultados do monitoramento limnológico e da qualidade das águas superficiais na área de influência da PCH Cantu 2 são apresentados no Quadro 4-1. Os laudos laboratoriais da campanha de abr/22 são apresentados no Anexo II.

Quadro 4-1. Resumo dos resultados do monitoramento da qualidade das águas superficiais na área de influência da PCH Cantu 2 em abril de 2022 e padrão de classificação para águas doces de Classe 2 segundo a Resolução CONAMA nº 357/05. Valores em vermelho excedem o padrão de Classe 2.

Parâmetros		nov/21					abr/22					Classe 2
		MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	CONAMA 357/05
Alcalinidade Total	mg/L	29,8	29,9	29,3	27,6	42,3	28,8	28,1	28,6	29,1	30,4	-
Cádmio Total	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	≤0,001
Cálcio Total	mg/L	5.519	5.329	5.224	5.060	7.054	6498	6385	6696	6724	6666	-
Chumbo Total	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤0,01
Cloretos	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	≤250
Clorofila-a	µg/L	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	≤30
Cobre Dissolvido	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	≤0,009
C. Termotolerantes	mg/L	70	10	70	120	60	40	120	110	150	40	≤1000
Coliformes Totais	mg/L	1.000	54	180	220	380	150	470	270	280	90	-
Organoclorados	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Organofosforados	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Condutividade	µS/cm	99	106	103	97	136	58,9	57,6	67,2	69,1	68,1	-
Cromo Total	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤0,05
DBO	mg/L	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	≤5
DQO	mg/L	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	-
Dureza Total	mg/L	26,3	25,4	25,4	22,9	37,5	30	33,3	32,9	32,1	29,6	-
Fenóis Totais	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	≤0,003
Fitoplâncton	org/mL	22	67	22	44	22	22	22	22	961	22	-
Fósforo Total	mg/L	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	Vide(*)
Magnésio Total	mg/L	2.741	2.640	2.618	2.516	3.561	3241	3185	3344	3357	3310	-
Níquel Total	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	≤0,025
Nitrato	mg/L	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	0,93	0,50	0,64	0,69	1,09	≤10,0mgN/L
Nitrito	mg/L	0,015	0,024	0,023	0,02	<0,006	0,028	0,028	0,03	0,038	0,031	≤1,0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,15	0,16	0,2	0,27	0,15	0,18	0,26	0,39	0,47	0,22	Vide(**)
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	-
Óleos e Graxas Totais	mg/L	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	VA
Oxigênio Dissolvido	mg/L	6,39	6,44	7,84	5,07	6,36	4,45	5,25	5,90	6,20	5,45	≥5
pH	-	7,31	8,24	7,35	7,43	7,23	6,95	6,55	7,45	7,59	6,45	entre 6,0 e 9,0
Sílica Total	mg/L	17.189	17.273	16.851	16.410	18.771	14.983	14998	15.411	15.514	14.931	-
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	32,5	32,0	32,6	31,4	41,6	34,2	33,7	35,0	34,9	35,9	≤500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	-
Sólidos Totais	mg/L	55	68	63	57	57	75	73	78	62	53	-
Sulfato	mg/L	7,9	7,7	9,0	9,5	7,5	6,2	5,8	5,6	6,0	6,6	≤250
Temperatura Ambiente	°C	28,1	27,1	30,2	35,8	26,7	26,0	26,0	26,0	27,0	26,0	-

PCH Cantu 2 – Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água

e Programa de Monitoramento do Lençol Freático

Parâmetros		nov/21					abr/22					Classe 2
		MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	CONAMA 357/05
Temperatura da Amostra	°C	28,7	27,8	27,1	31,5	27,2	23,4	24,9	23,9	23,4	24,8	-
Transparência	m	1,1	1,1	0,9	0,8	1	0,7	0,9	0,3	0,4	0,8	-
Turbidez	NTU	11,3	10,3	15,4	12,6	4,5	17,8	16,7	18,3	17,1	22,1	≤100
Zooplâncton	org/m ³	<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 lântico. 0,030 mg/L em ambientes lânticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lânticos);

** 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.

4.1 Parâmetros Físicos, Químicos e Microbiológicos

4.1.1 Temperatura da Água e do Ar

A temperatura da água não apresentou variações anômalas ou decorrentes de poluição térmica, com variações sazonais ao longo do monitoramento. Em abril de 2022 foram observadas temperaturas da água entre 23,4°C (MON e JUS) e 24,9 °C (RES), valores coerentes com a época do ano em que foram medidas e também com a temperatura ambiente (Figura 4-1 e Figura 4-2). A temperatura desempenha um papel principal de controle no meio aquático, condicionando as influências de uma série de variáveis físico-químicas, porém pode variar durante o dia.

A resolução CONAMA n° 357/05 não estabelece limites para temperatura.

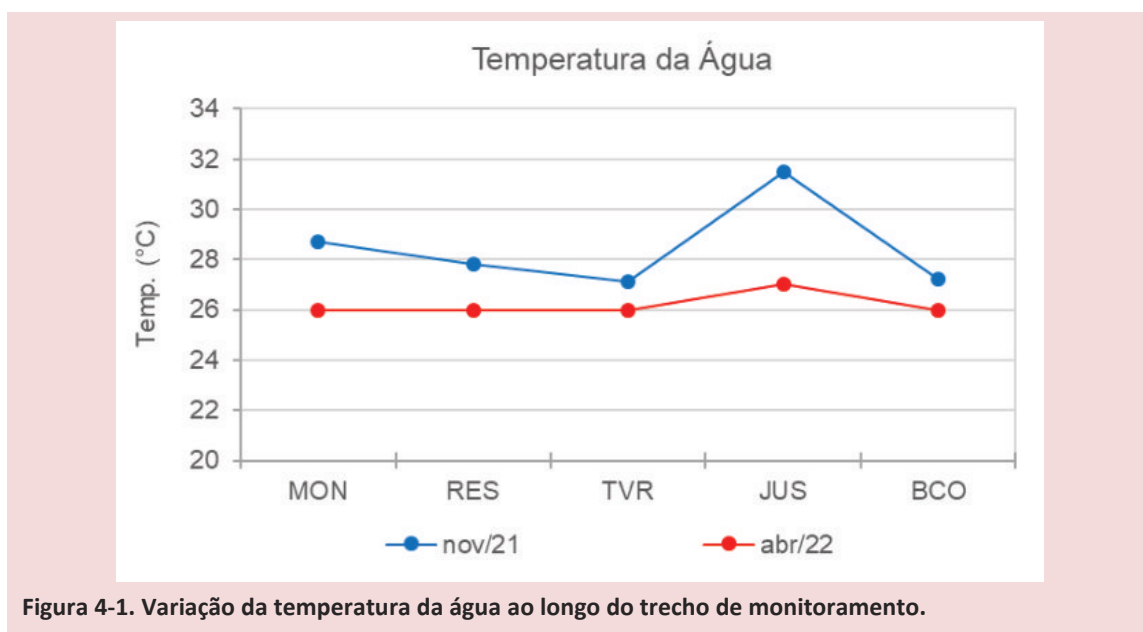


Figura 4-1. Variação da temperatura da água ao longo do trecho de monitoramento.

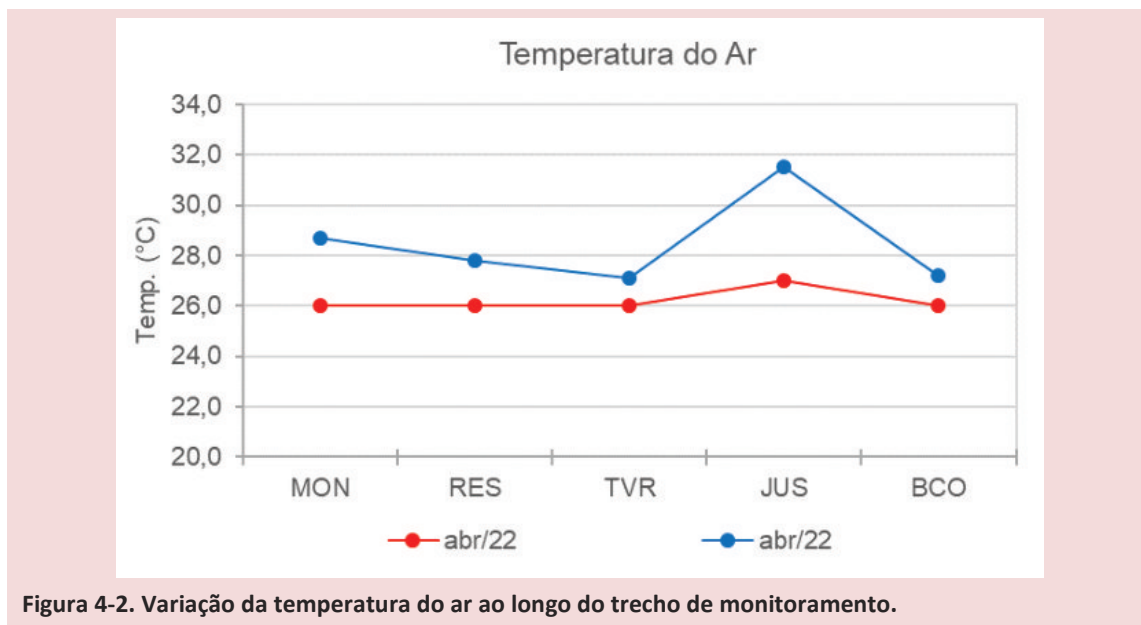


Figura 4-2. Variação da temperatura do ar ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.2 Oxigênio Dissolvido

O oxigênio dissolvido é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução CONAMA nº 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 abr/22 verifica-se redução das concentrações de oxigênio dissolvido em relação à campanha anterior (nov/21), relacionada ao período de estiagem severa que ocorreu durante os meses de verão. As concentrações variaram entre 4,25 mg/L (MON) e 6,20 mg/L (JUS), sendo que o ponto de montante MON apresentou valor de classe 3. Os demais pontos atendem classe 2, com incremento das concentrações no sentido de jusante. Na campanha anterior (nov/21), o parâmetro variou entre 5,07 mg/L (JUS) e 7,84 mg/L (TVR), valores em concordância com a Classe 2. A variação das concentrações de oxigênio dissolvido ao longo do monitoramento é apresentada na Figura 4-3.

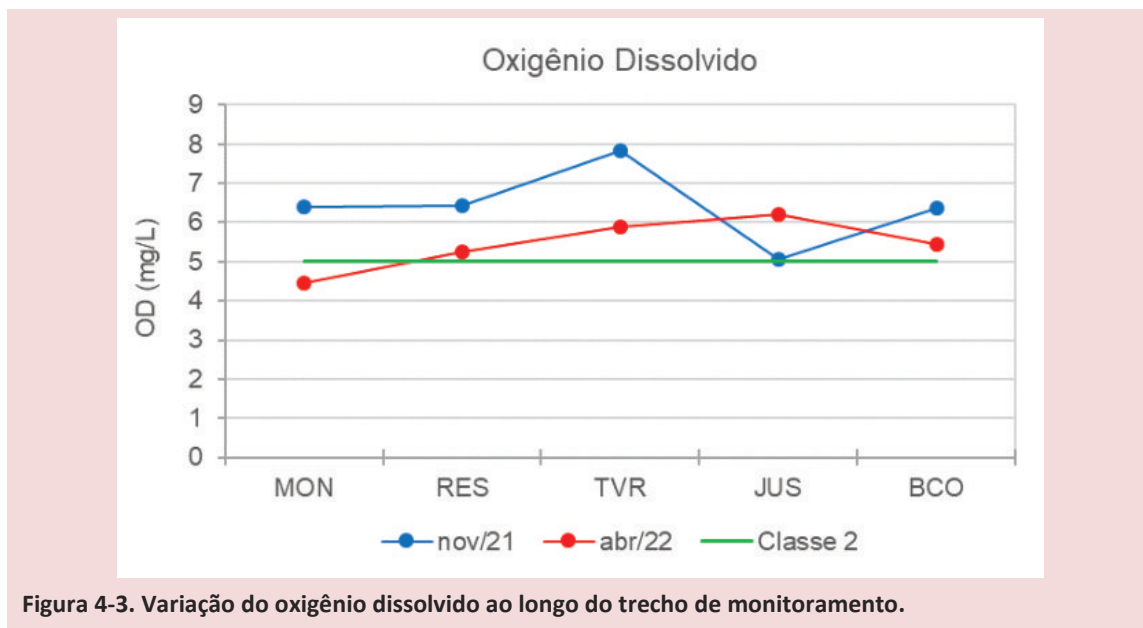


Figura 4-3. Variação do oxigênio dissolvido ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.3 Sólidos Dissolvidos, Sólidos Suspensos e Sólidos Totais

Os sólidos dissolvidos constituem importante fração da complexa mistura das massas de água. São formados por todo material orgânico e inorgânico que se encontra dissolvido 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 nº 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.

Nota-se estabilidade nos resultados de SDT no rio Cantu nas duas campanhas realizadas, com valores de até 32,6 mg/L em nov/21 e de até 35 mg/L em abr/22. No rio Branco (RBCO) verifica-se concentração sutilmente mais elevada (41,6 mg/L em nov/21 e 35,9 mg/L em abr/22). Conforme pode ser observado na Figura 4-4, todos os resultados atendem Classe 2.

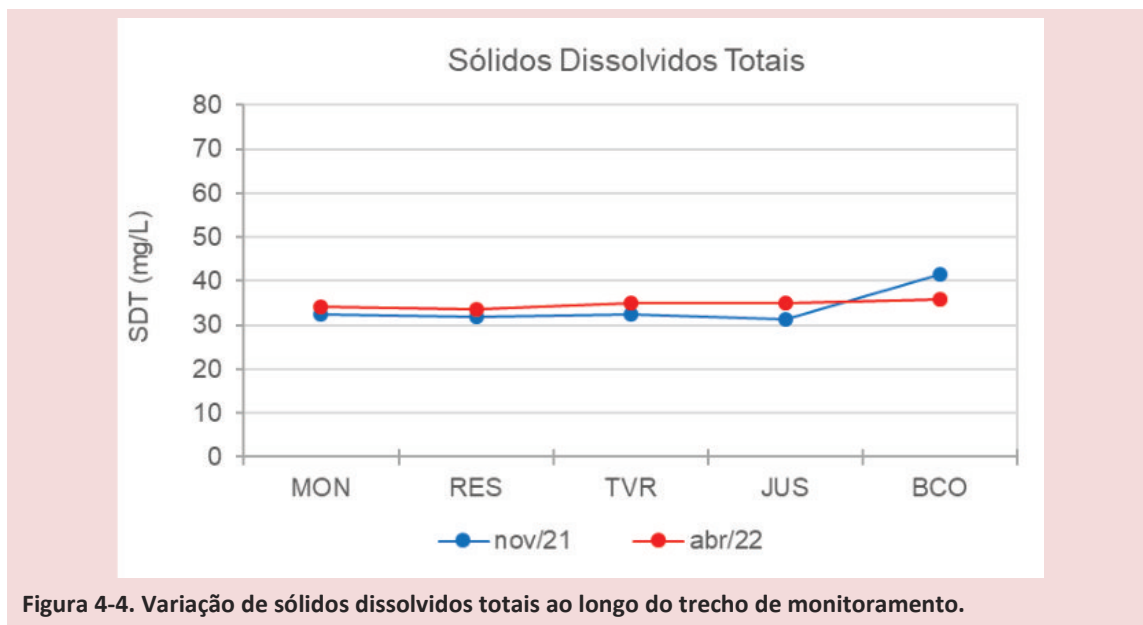


Figura 4-4. Variação de sólidos dissolvidos totais ao longo do trecho de monitoramento.

Os sólidos suspensos totais 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 nº 357/05.

Os sólidos suspensos totais apresentaram concentrações inferiores ao LQ do método de análise (<43,0 mg/L) nas campanhas de nov/21 e abr/22. As concentrações de sólidos totais registradas são consideradas baixas, com valores de até 68 mg/L em nov/21 (RES) e até 78 mg/L em abr/22 (JUS). A variação dos resultados ao longo do trecho de monitoramento é demonstrada na Figura 4-5.

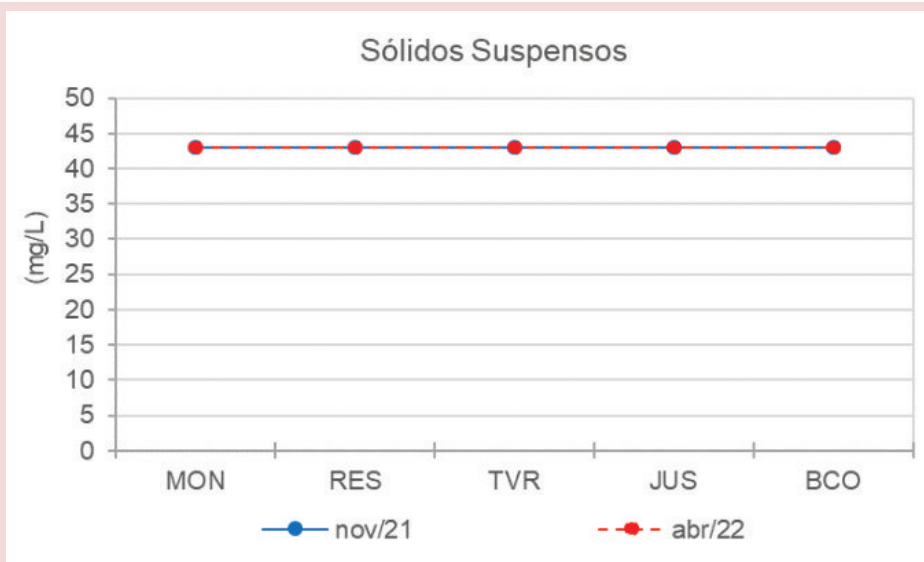


Figura 4-5. Variação de sólidos suspensos e sólidos totais ao longo do trecho de monitoramento.

As concentrações de sólidos totais registradas são consideradas baixas, com valores de até 68 mg/L em nov/21 (RES) e de até 78 mg/L em abr/22 (TVR). A variação dos resultados ao longo do trecho de monitoramento é demonstrada na Figura 4-6.

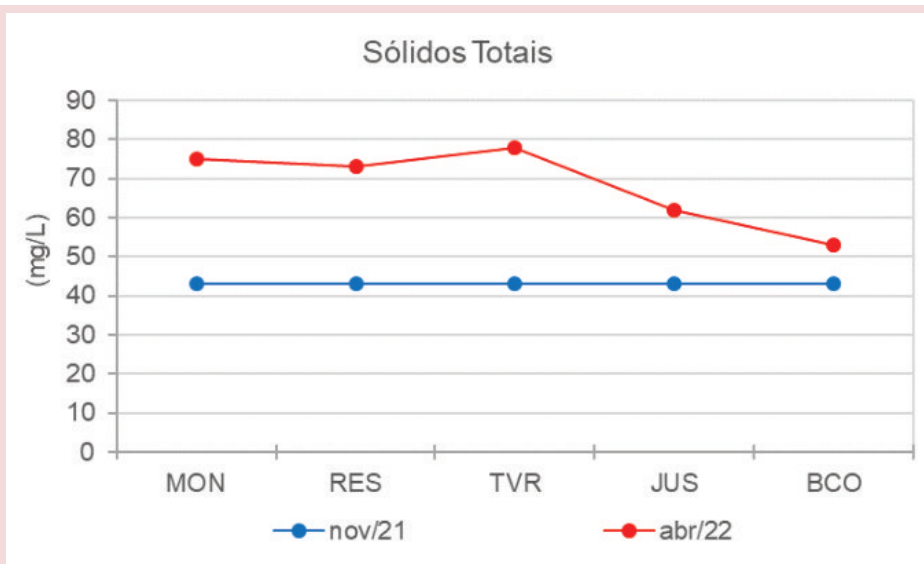


Figura 4-6. Variação de sólidos totais ao longo do trecho de monitoramento.

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, enquanto que a presença de ácidos minerais livres e ácidos carbônicos aumenta sua acidez (FACENS, 2006). O pH interfere principalmente na biota, em processos bioquímicos, no balanço de CO₂ e na solubilidade de sais (WETZEL, 1983).

A resolução CONAMA n° 357/05 estabelece valores entre 6 e 9 para águas doces classes 1, 2, 3 e 4. Na campanha de nov/21, o pH da água variou entre 7,23 e 8,24 (RBCO e RES, respectivamente), sendo esses valores indicadores de comportamento ligeiramente alcalino. Em abr/22, verifica-se comportamento ligeiramente ácido (inferior a 7,0) nos pontos MON (6,95), RES (6,55) e RBCO (6,45), e ligeiramente alcalino nos pontos TVR e JUS (7,45 e 7,59, respectivamente).

Todos os resultados de pH estiveram dentro dos limites estabelecidos pelo CONAMA. A Figura 4-7 mostra a variação de pH ao longo do trecho monitorado.

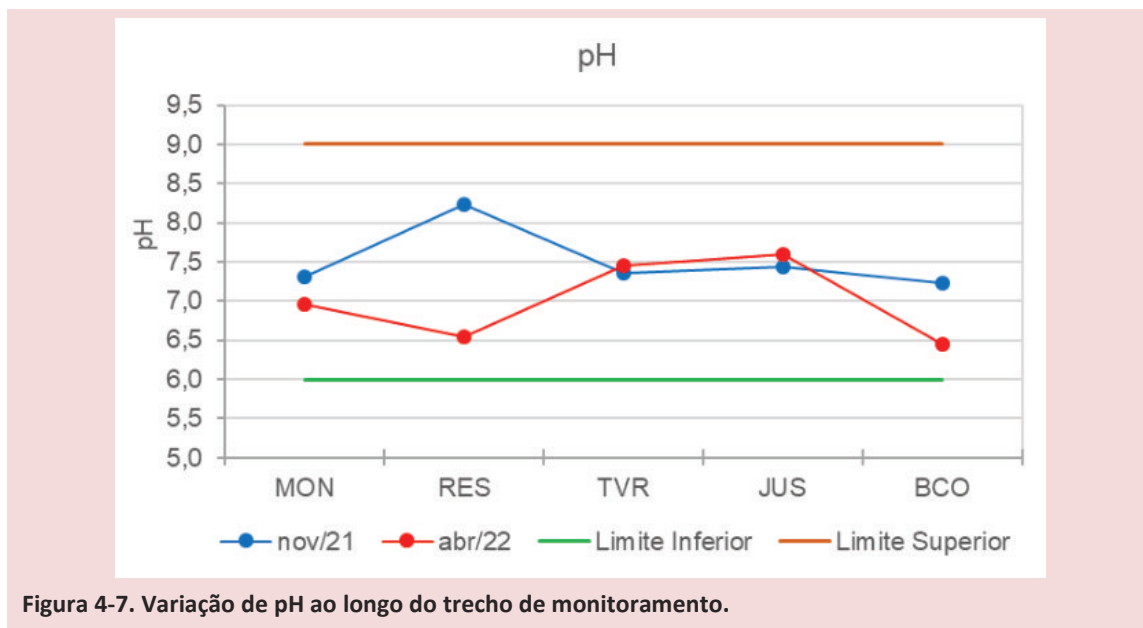


Figura 4-7. Variação de pH ao longo do trecho de monitoramento.

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.

Entre as estações de monitoramento, a condutividade apresenta-se da mesma ordem de grandeza (Figura 4-8), com valores estáveis ao longo do rio Cantu. Em abr/22, o parâmetro apresentou concentrações mais baixas que a campanha anterior (nov/21), entre 57,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (RES) e 69,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (JUS), possivelmente relacionada às menores concentrações de dureza e sulfatos. Em nov/21, o parâmetro apresentou concentrações próximas a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no rio Cantu, e 136 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no rio Branco (RBCO).

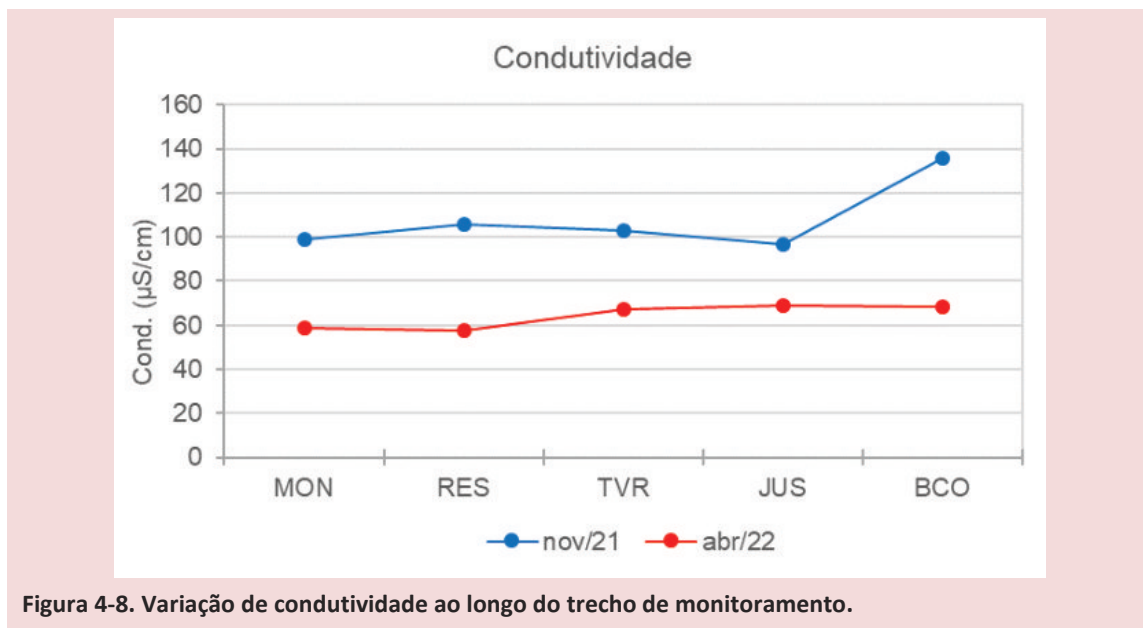


Figura 4-8. Variação de condutividade ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.1 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.

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).

Em abr/22, os resultados de alcalinidade variaram entre 28,1 mg/L e 30,4 mg/L, registrados nos pontos RES e RBCO, respectivamente. Em nov/21, o parâmetro variou entre 27,6 mg/L (JUS) e 42,3 mg/L (RBCO). Esses resultados indicam boa capacidade de tamponamento (>24 mg/L), ou seja, são mais resistentes às variações de pH.

Quanto à dureza, a água apresenta concentrações baixas, as quais classificam as águas como “moles”, ou seja, com dureza inferior a 75 mg/L e que indicam baixa concentração dos cátions cálcio e magnésio. Em abr/22, o trecho monitorado apresentou valores entre 29,6 mg/L (RBCO) e 33,3 mg/L (RES), valores semelhantes aos obtidos em nov/21, quando as concentrações não ultrapassaram 37,5 mg/L (RBCO).

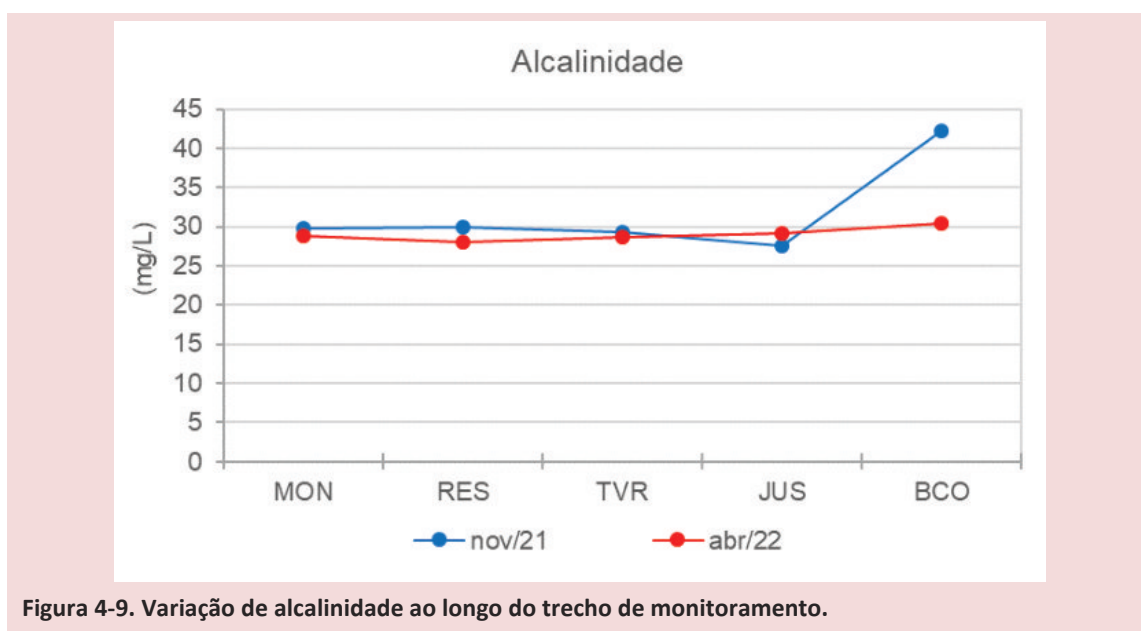


Figura 4-9. Variação de alcalinidade ao longo do trecho de monitoramento.

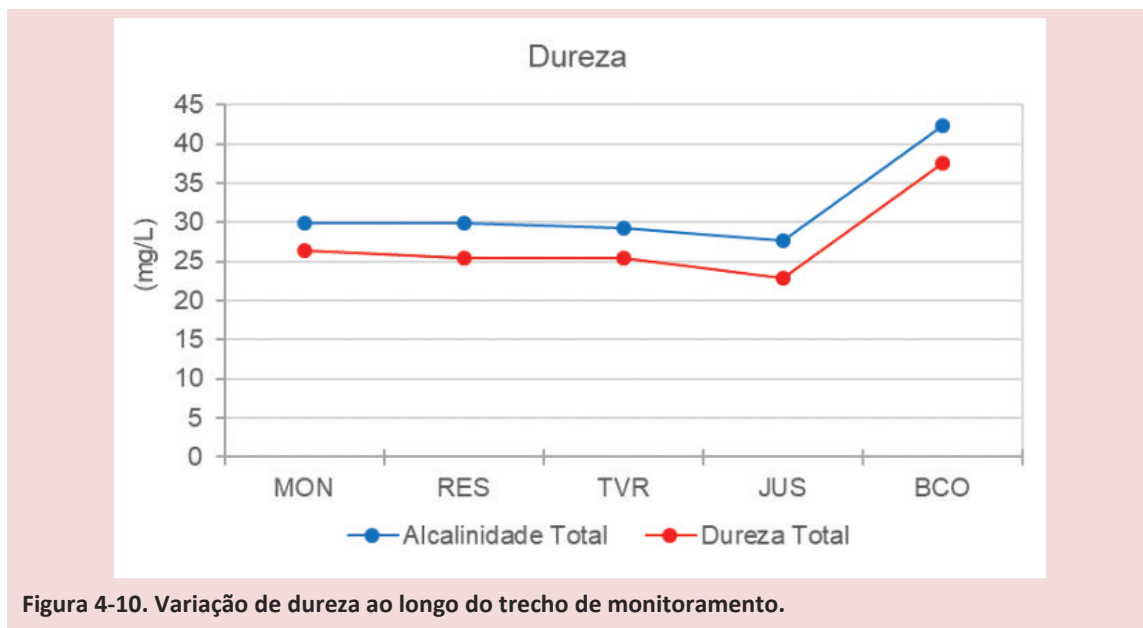


Figura 4-10. Variação de dureza ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.2 Cálcio, Magnésio e Sílica

A Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece limites para os elementos cálcio, magnésio e sílica total.

A presença do cálcio nos corpos hídricos resulta do seu contato com depósitos de calcita, dolomita e gipsita, sua solubilidade é controlada pelo pH e gás carbônico dissolvido. 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 e a sílica apresentaram padrão semelhante de variação entre as estações de amostragem, com tendência de redução de concentrações no sentido de jusante, e maior aporte oriundo do rio Branco (RBCO), conforme demonstra a Figura 4-11. Para o cálcio, as concentrações variaram entre 5.060 e 7.054 mg/L, para o magnésio, entre 2.516 e 3.561 mg/L, e para a sílica, entre 16.410 e 18.771 mg/L, com mínimas e máximas registradas nas estações JUS e RBCO.

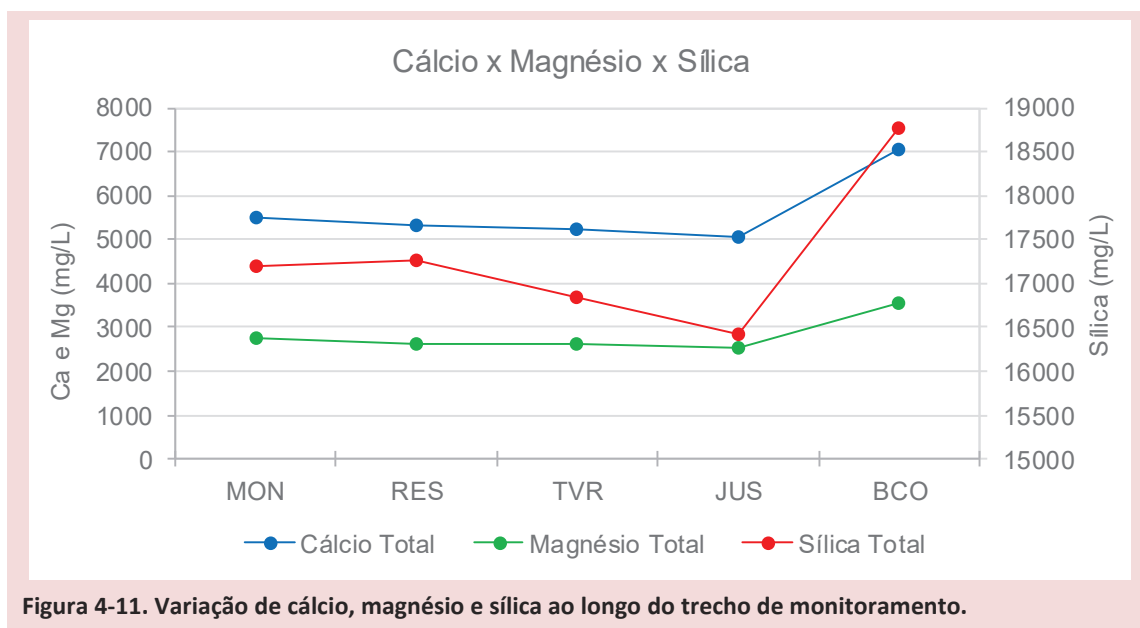


Figura 4-11. Variação de cálcio, magnésio e sílica ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.3 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.

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) em ambas as campanhas. Quanto aos sulfatos, as detecções também indicam baixo aporte deste elemento, com concentrações inferiores a 9,5 mg/L em nov/21 (JUS) e a 6,6 mg/L em abr/22 (RBCO)

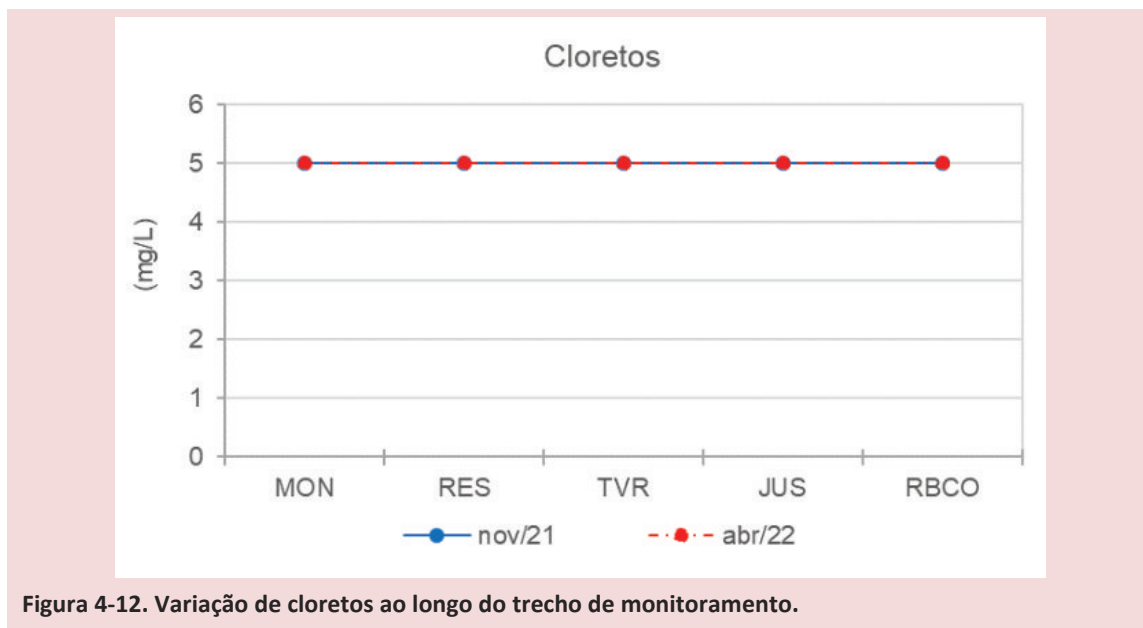


Figura 4-12. Variação de cloretos ao longo do trecho de monitoramento.

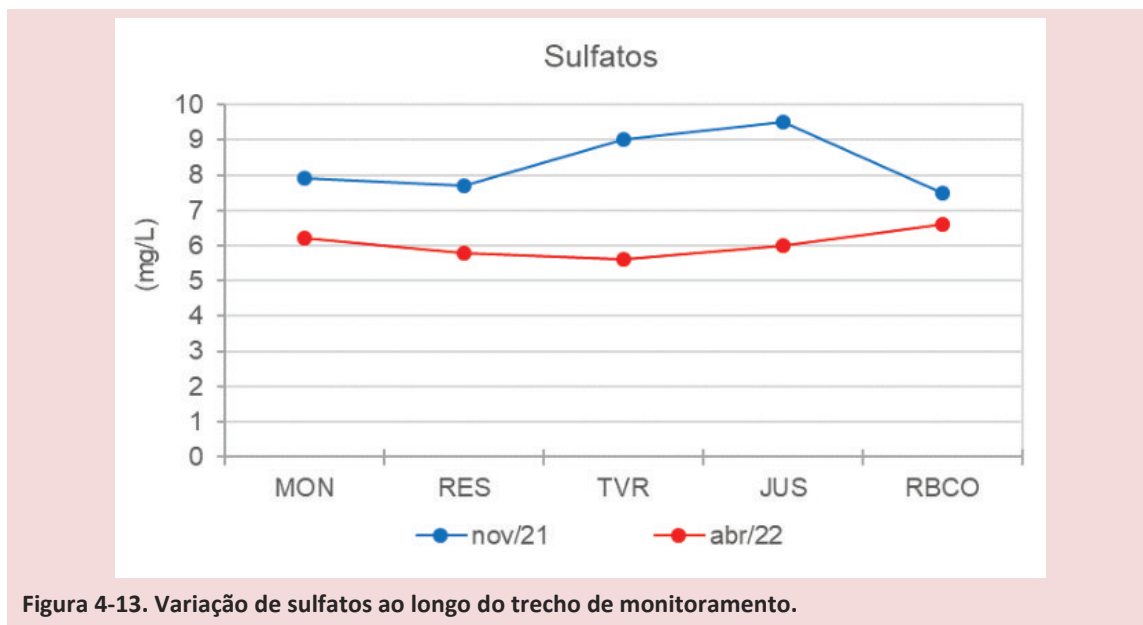


Figura 4-13. Variação de sulfatos ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.4 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 abr/22, os pontos apresentaram teores entre 16,7 NTU (RES) e 22,1 NTU (RBCO), enquanto em nov/21, os resultados variaram entre 4,5 NTU (RBCO) e 15,4 NTU (TVR).

Os resultados de ambas as campanhas são baixos e inferiores ao limite definido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para classe 2 (Figura 4-14).

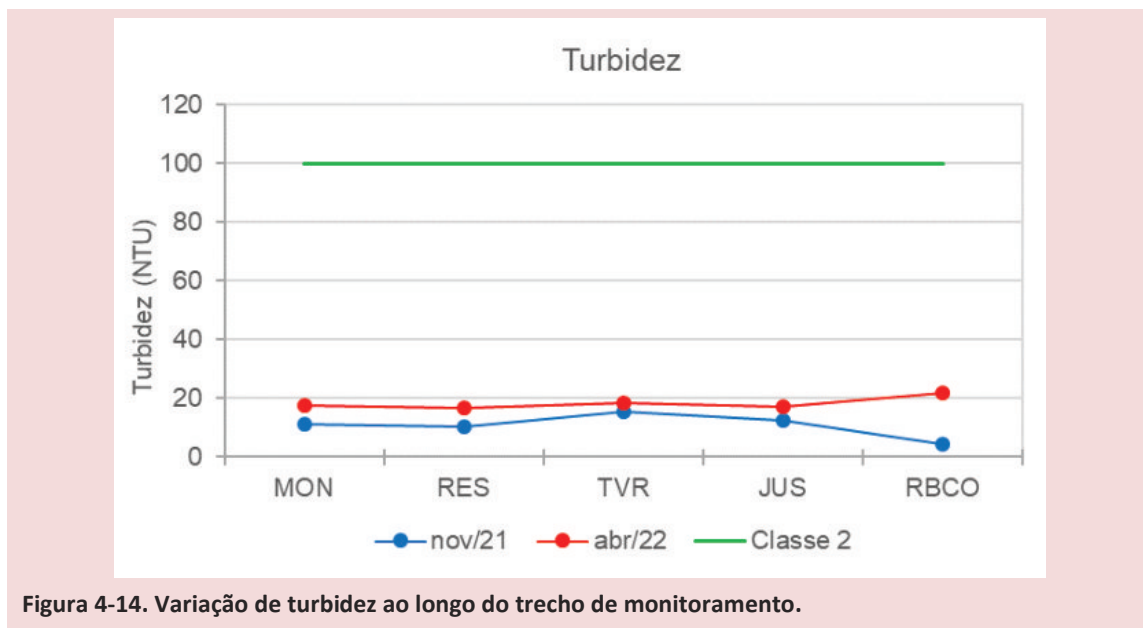


Figura 4-14. Variação de turbidez ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.5 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO)

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é a medida de oxigênio consumida por microrganismos para degradar a matéria orgânica. Representa a quantidade de matéria orgânica presente no corpo d'água.

A DBO é empregada como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução CONAMA n° 357/05. Nesta resolução está estabelecido que a DBO deve apresentar valores inferiores a 3 mg/L O₂ em águas doces Classes 1, 5 mg/L O₂ em águas doces Classe 2 e 10 mg/L O₂ em águas doces Classe 3.

A demanda química de oxigênio é a medida da quantidade de oxigênio necessária para a oxidação da matéria orgânica da água através de um agente químico. Os valores da DQO normalmente são maiores que os da DBO₅. O aumento da concentração de DQO num corpo d'água se deve à presença de compostos quimicamente reduzidos, orgânicos ou inorgânicos, derivados de fontes naturais e despejos de origem industrial. Não há especificações na Resolução CONAMA n° 357/05 para esse parâmetro.

A partir dos resultados da Figura 4-15, observa-se que a DBO manteve valores inferiores ao LOQ de análise em ambas as campanhas (<2,4 mg/L), valores inferiores ao limite preconizado para classe 2. Da mesma forma, todos os pontos também apresentaram valores inferiores ao LQ do método de análise de DQO (<50 mg/L) (Figura 4-16).

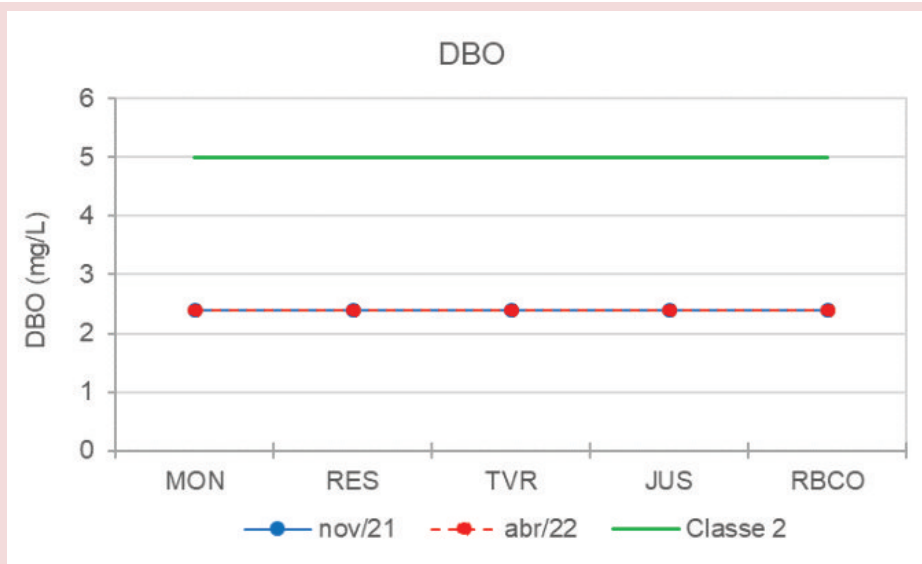


Figura 4-15. Variação de DBO ao longo do trecho de monitoramento.

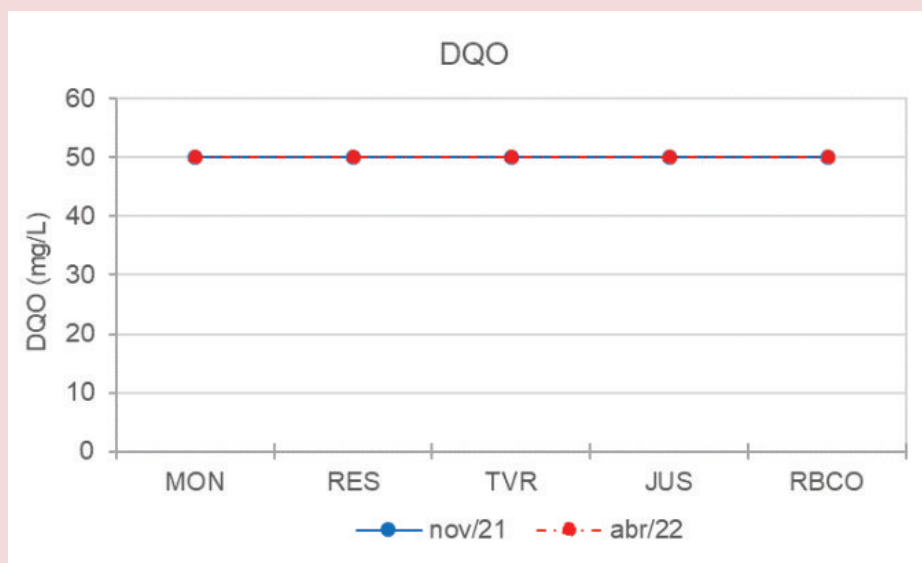


Figura 4-16. Variação de DQO ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.6 Fósforo Total

Todo o fósforo encontrado em águas naturais se apresenta na forma de fosfato. As fontes de fósforo em ecossistemas aquáticos podem ser naturais (rochas, atmosfera ou em materiais de origem alóctone) ou artificiais (esgotos, material particulado lançado na atmosfera) (Esteves, 1998).

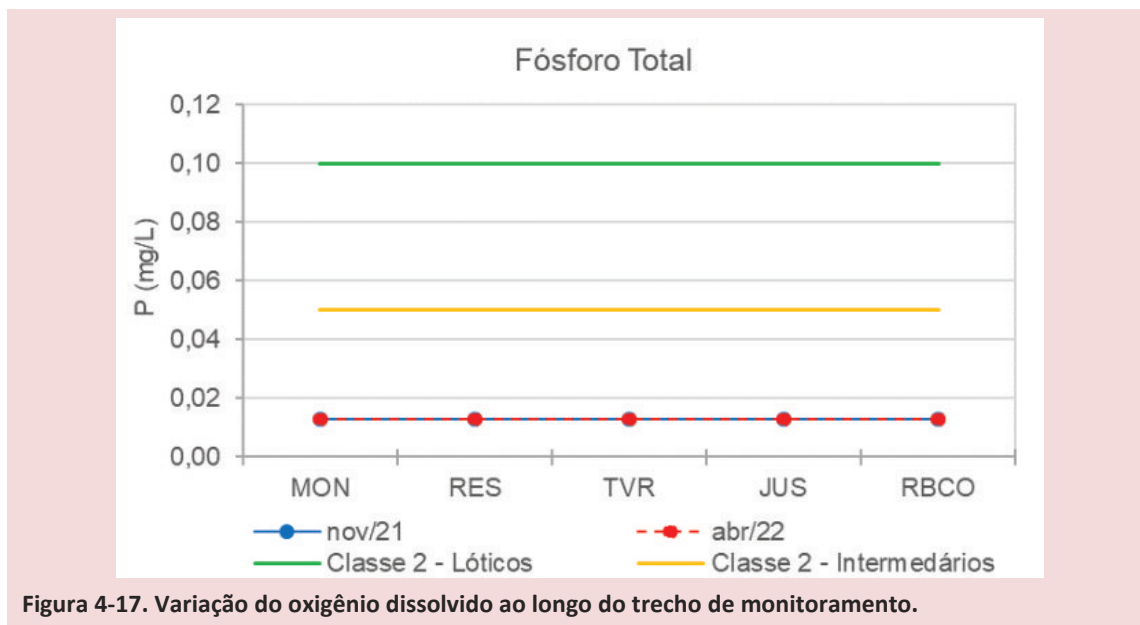
O fósforo pode se apresentar nas águas sob três formas diferentes: fosfatos orgânicos, ortofosfatos (fósforo inorgânico dissolvido) e polifosfatos, sendo que o estudo do último não é ferramenta importante para monitoramento de qualidade de águas naturais.

O parâmetro fósforo total é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução CONAMA nº 357/05. O Quadro 4-2 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 4-2. Padrões de fósforo total para águas doces segundo a Resolução CONAMA nº 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

As amostras coletadas na área de influência da PCH Cantu 2 apresentaram concentrações de fósforo total inferiores ao LOQ de análise (<0,013 mg/L) em ambas as campanhas, atendendo os limites estabelecidos pelo CONAMA para a classe 2 (Figura 4-17).



4.1.7 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 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.

4.1.7.1 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 4-18 e a Figura 4-19 apresentam a variação das concentrações de nitrato e nitrito, respectivamente, obtidas nas campanhas de pós-enchimento realizadas a partir de nov/21.

As estações de amostragem apresentaram concentrações baixas para nitratos e nitritos. Os nitratos foram detectados acima do LOQ de análise somente em abr/22, com valores de até 0,93 mg/L no rio Cantu (MON) e de 1,09 mg/L no rio Branco (RBCO). Quanto aos nitritos, verificam-se concentrações baixas em ambas as campanhas, de até 0,024 mg/L em nov/21 (RES) e de até 0,038 mg/L em abr/22 (JUS). Assim, todos os resultados registrados para nitratos e nitritos são inferiores aos limites estabelecidos pelo CONAMA para classe 2.

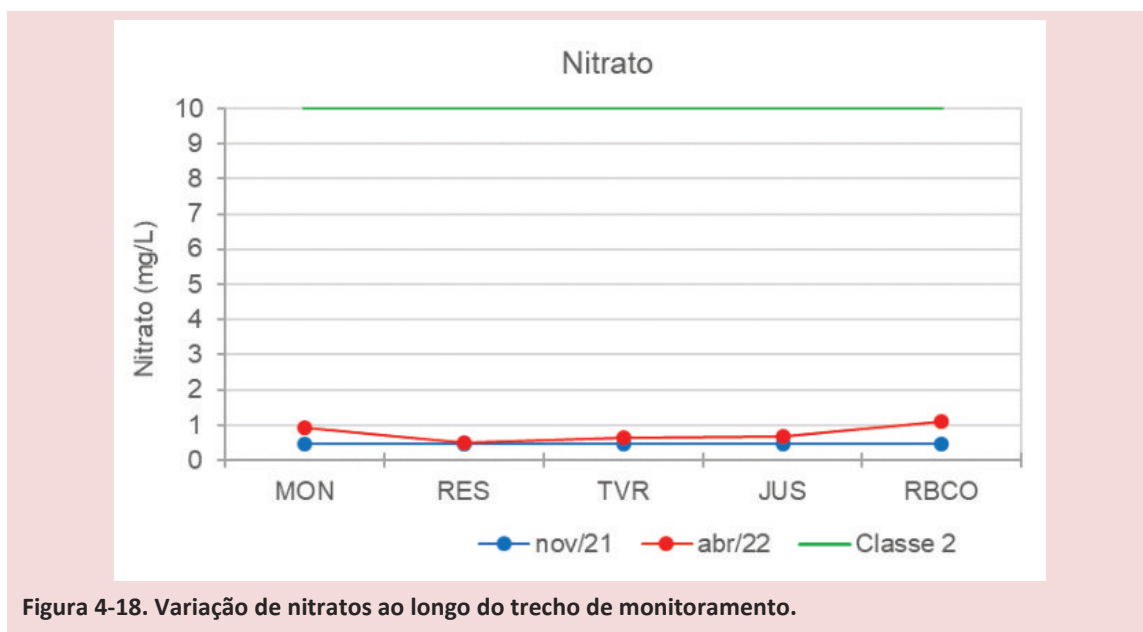
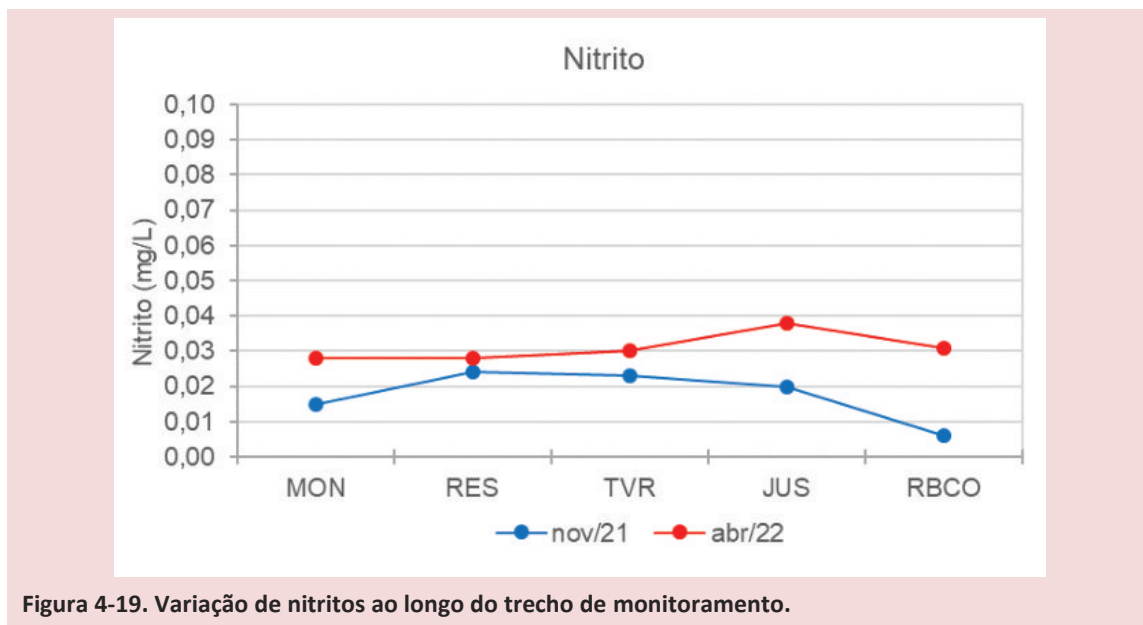


Figura 4-18. Variação de nitratos ao longo do trecho de monitoramento.



4.1.7.2 Nitrogênio Amoniacal e Nitrogênio Total Kjeldahl

Para o nitrogênio amoniacal, a Resolução CONAMA n° 357/05 tem diferentes padrões de concentração para cada classe de qualidade, de acordo com o pH do meio. As concentrações de nitrogênio amoniacal são apresentadas abaixo, de acordo com a faixa de pH (Quadro 4-3).

Quadro 4-3. 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-NH ₃	13,3 mg/L N-NH ₃
7,5 a 8,0	2,0 mg/L N-NH ₃	5,6 mg/L N-NH ₃
8,0 a 8,5	1,0 mg/L N-NH ₃	2,2 mg/L N-NH ₃
Maior 8,5	0,5 mg/L N-NH ₃	1,0 mg/L N-NH ₃

Nas campanhas realizadas em nov/21 e abr/22, a maior parte das estações de amostragem apresentou pH inferiores a 7,5, com limite de 3,7 mg/L. Exceções pontuais

foram registradas na estação RES, com limite de classe 2 igual a 1,0 mg/L em nov/21, e na estação JUS, o limite é de 2,0 mg/L em abr/22.

Na campanha de abr/22, o nitrogênio amoniacal apresentou concentrações entre 0,18 mg/L e 0,47 mg/L, registrados nos pontos MON e JUS, respectivamente. Em nov/21, a concentração máxima foi de 0,27 mg/L, registrada no ponto JUS (Figura 4-20). Todos os resultados obtidos atendem classe 2.

Em relação ao nitrogênio total Kjeldahl, todas as amostras apresentam concentrações inferiores ao LOQ de análise em ambas as campanhas (<2,0 mg/L).

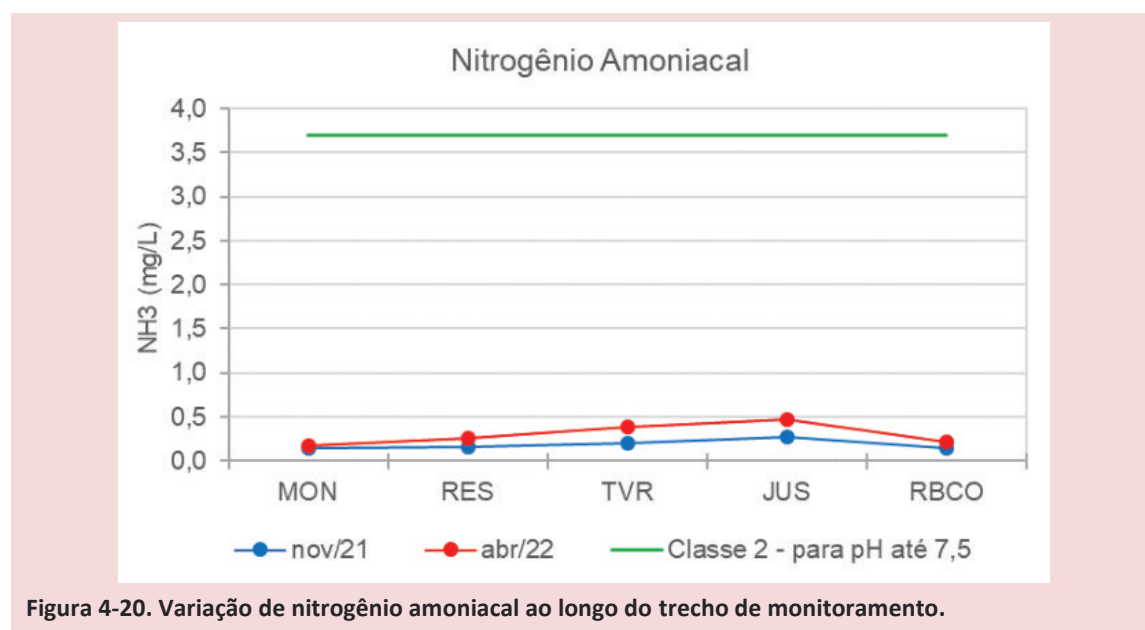


Figura 4-20. Variação de nitrogênio amoniacal ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.8 Metais Pesados

Esta seção apresenta os resultados obtidos para os seguintes metais pesados analisados nas amostras de águas superficiais obtidas na área de influência da PCH Cantu 2: cádmio, chumbo, cobre dissolvido, cromo e níquel.

A resolução CONAMA n° 357/05 apresenta limites para os diferentes tipos de metais pesados. Um dos riscos que as concentrações acima dos limites máximos permitidos trazem é a bioacumulação nos organismos, isto ocorre independentemente do seu nível trófico. A exposição de um ser vivo aquático a uma água contaminada por metais pesados pode provocar absorção pelo organismo, entrando assim em seus tecidos, e posteriormente, ao servir de alimento a seres de um nível trófico superior, contaminará esse outro organismo, fazendo com que o contaminante suba na cadeia alimentar.

A Resolução CONAMA n°357/05 define, que em águas doces da classe 2, concentrações de até 0,001 mg/L de cádmio total, 0,01 mg/L de chumbo total, 0,009 mg/L de cobre dissolvido, 0,05 mg/L de cromo total e de 0,025 mg/L para o níquel total.

Todas as estações de amostragem apresentam resultados inferiores aos limites de Classe 2, com valores inferiores aos LOQ de análise dos respectivos parâmetros.

4.1.9 Compostos Organoclorados e Compostos Organofosforados

Os compostos organoclorados e organofosforados 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).

4.1.10 Fenóis totais

Os fenóis e seus derivados aparecem nas águas naturais através das descargas de efluentes industriais. Indústrias de processamento da borracha, de colas e adesivos, de resinas impregnantes, de componentes elétricos (plásticos) e as siderúrgicas, entre outras, são responsáveis pela presença de fenóis nas águas. Nas águas naturais os padrões para os compostos fenólicos são bastante restritivos e são empregados na sua classificação. O parâmetro fenóis totais é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução CONAMA n° 357/05, que determina que águas doces de Classe 2 devem apresentar valores de fenóis inferiores a 0,003 mg/L.



Todos os pontos amostrais atendem o padrão definido para classe 2, com resultados inferiores ao LOQ de análise (<0,00005 mg/L).

4.1.11 Óleos e Graxas

Os óleos e graxas são substâncias orgânicas de origem mineral, vegetal ou animal. Estas substâncias geralmente são hidrocarbonetos, gorduras, ésteres, entre outros. São raramente encontrados em águas naturais, normalmente oriundos de despejos e resíduos industriais, esgotos domésticos, efluentes de oficinas mecânicas, postos de gasolina, estradas e vias públicas. Os óleos e graxas em seu processo de decomposição reduzem o oxigênio dissolvido elevando a DBO e a DQO, causando alteração no ecossistema aquático. Na legislação brasileira não existe limite estabelecido para esse parâmetro; a recomendação é de que os óleos e as graxas sejam virtualmente ausentes para a classe 2, conforme Resolução CONAMA n° 357/05. Este padrão refere-se à ausência de manchas de óleos determinadas visualmente no momento da coleta.

Não foram verificadas manchas de óleo ou iridescências nas estações de monitoramento. Os resultados das análises laboratoriais indicam concentrações inferiores ao LOQ de análise em todas as amostras (<17,6 mg/L), o que atende classe 2.

4.1.12 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.

O parâmetro coliformes termotolerantes é empregado como padrão de classificação para águas naturais conforme Resolução CONAMA n° 357/05, que estabelece que a concentração de coliformes termotolerantes em águas doces Classe 2 não pode ser superior

1000 NMP/100mL, em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano. O parâmetro manteve baixas concentrações em ambas as campanhas realizadas, compatíveis com classe 2. Em abr/22, os resultados variaram entre 40 NMP/100 mL (MON e RBCO) e 150 NMP/100 mL (JUS). Em nov/21, as concentrações foram inferiores a 150 NMP/100 mL.

Em abr/22, todas as estações de amostragem apresentam concentrações baixas de coliformes termotolerantes, com valores entre 40 NMP/100 mL (MON e RBCO) e 150 NMP/100 mL (JUS). Em nov/21, as concentrações foram inferiores a 120 NMP/100 mL (JUS). Todos os resultados atendem ao padrão de classe 2 (Figura 4-21).

Quanto aos coliformes totais, verificam-se concentrações de até 1.000 NMP/100 mL em nov/21 (MON) e 470 NMP/100mL em abr/22 (RES), conforme demonstra a Figura 4-22. A resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece limites para o parâmetro.

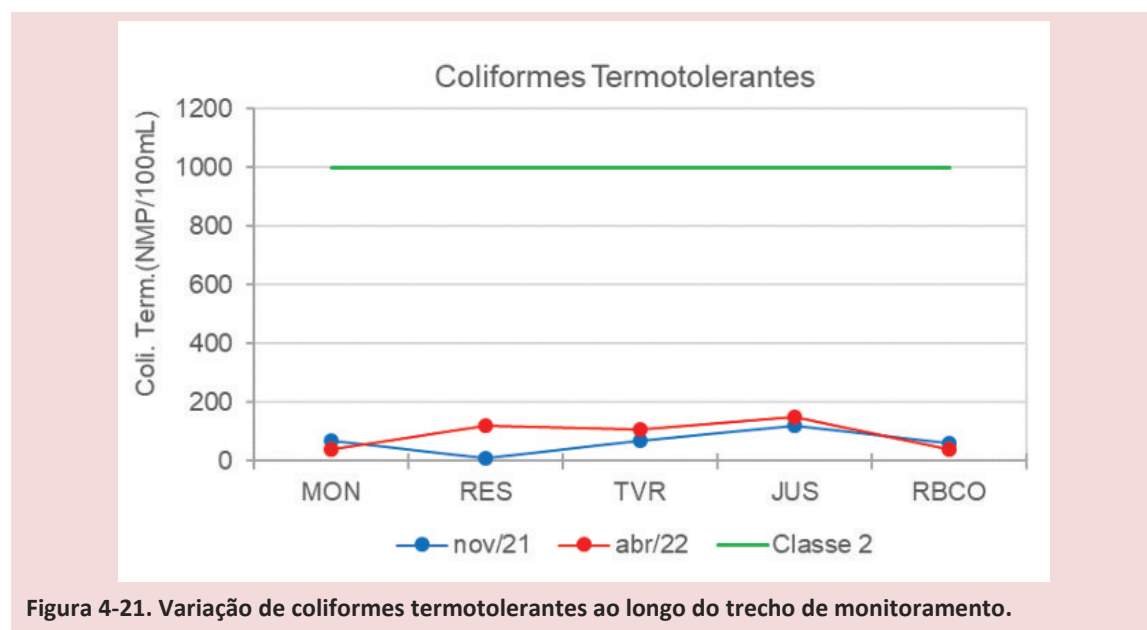


Figura 4-21. Variação de coliformes termotolerantes ao longo do trecho de monitoramento.

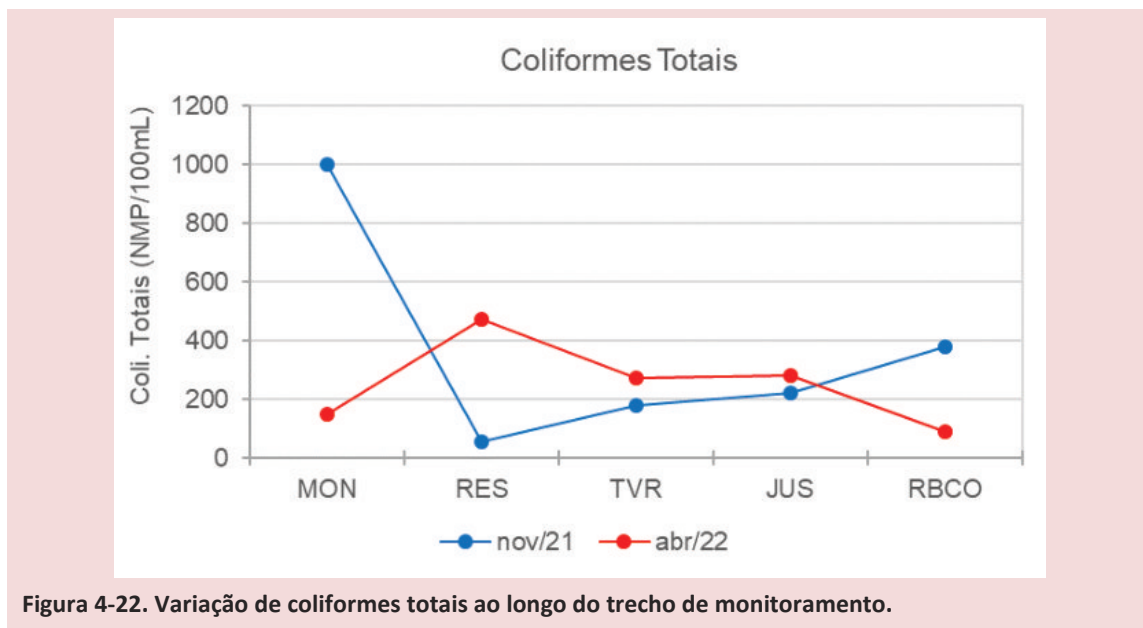


Figura 4-22. Variação de coliformes totais ao longo do trecho de monitoramento.

4.1.13 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 em nov/21.

4.2 Comunidades Aquáticas

4.2.1 Fitoplâncton

O fitoplâncton é constituído de organismos microscópicos que vivem dispersos, passivamente transportados pelas correntes, tendo a maior parte de sua vida ou estágios vegetativos do seu ciclo suspensos na coluna d'água. O fitoplâncton é um importante componente da biocenose de sistemas límnicos, pois é responsável pela produtividade

primária, convertendo o material inorgânico em orgânico e oxigenando a água através da fotossíntese (Esteves 1998).

A presença e concentração do fitoplâncton estão fortemente associadas ao estado trófico do corpo hídrico. O fitoplâncton é controlado, geralmente, por mudanças climáticas sazonais, limitação luminosa e nutricional (nitrogênio, fósforo e sílica) e pela herbivoria. No entanto, frente a interferências ambientais, muitas vezes relacionadas às atividades humanas, algumas espécies de algas desenvolvem-se, sobrepondo-se em massa, formando florações, podendo tornar um sistema hídrico inutilizável às atividades humanas por certo período.

Na campanha realizada em nov/21, foi registrado um total de 11 espécies entre as estações de monitoramento, distribuídas entre os grupos Bacilariofita, Clorophyceae e Crysophyceae (Quadro 4-4). Dentre essas, Clorophyceae foi a classe melhor representada em termos de densidade e riqueza no rio Cantu, e o filo Bacillariophyta, no rio Branco (RBCO).

Na campanha realizada em abr/22, foi registrado um total de 16 espécies entre as estações de monitoramento, distribuídas entre as classes Bacilariofita, Clorophyceae, Crysophyceae, Dinophyceae e Zygnemaphyceae. Dentre essas, Clorophyceae foi a classe melhor representada em termos de riqueza. Em termos de densidade, verifica-se maior contribuição de Dinophyceae no ponto JUS, Bacillariophyta no ponto TVR e Crysophyceae no ponto MON. Nos pontos RES e RBCO, as algas Chlorophyceae se destacam.

As densidades são baixas e embora o ponto JUS tenha apresentado incremento significativo em relação aos demais pontos, indicam a ausência de eventos de floração durante a amostragem. Outro aspecto positivo é a ausência de algas cianofíceas no trecho de monitoramento (cianobactérias).

Quadro 4-4. Resultado das análises quali-quantitativas de fitoplâncton na área de influência da PCH Cantu 2.

Identificação	nov/21					abr/22				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
Bacillariophyta										
<i>Aulacoseira granulata</i>						x	x	x	224	x
<i>Cyclotella meneghiniana</i>		x		x						
<i>Gomphonema sp.</i>		x								
<i>Luticola monita</i>				x						
<i>Navicula sp.</i>		x								x
<i>Ulnaria ulna</i>		x			22	x		22	x	
Chlorophyceae										
<i>Coelastrum sp.</i>		x			x					
<i>Desmodesmus armatus var. armatus</i>	22	22								
<i>Desmodesmus opoliensis var. carinatus</i>			22							
<i>Desmodesmus sp.</i>		45		22					22	
<i>Eudorina sp.</i>						x	22		x	x
<i>Hariotina reticulata</i>									22	
<i>Lacunastrum cf. gracillimum</i>										x
<i>Monactinus simplex</i>							x		67	
<i>Monoraphidium irregulare</i>		x								
<i>Pandorina sp.</i>						x			22	
<i>Pediastrum sp.</i>							x		22	
<i>Radiococcus sp.</i>						x				
<i>Scenedesmus sp.</i>										11
<i>Stauridium cf. tetras</i>						x				
Chrysophyceae										
<i>Mallomonas sp.</i>				22		22	x	x	22	x
Dinophyceae										
<i>Ceratium hirundinella</i>						x	x	x	560	11
Zygnemaphyceae										
<i>Staurastrum sp.</i>						x			x	
Total (org./mL)	22	67	22	44	22	22	22	22	961	22
Riqueza	1	8	1	4	2	9	6	4	11	7

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.

A comunidade zooplanctônica esteve representada por uma riqueza total de 13 espécies entre os pontos amostrados, distribuídos entre os grupos Rotifera, Cladocera, Copepoda e Protozoa (testáceos). As densidades zooplanctônicas variaram de 0 a 113.335 org/m³ (MON e JUS, respectivamente).

Em abr/22, foram registradas de 7 espécies entre os pontos amostrados, distribuídas entre os grupos Rotifera, Cladocera e Copepoda. As densidades variaram de 167 a 2.833 org/m³ (JUS e RBCO, respectivamente).

Quadro 4-5. Resultado das análises quali-quantitativas de zooplâncton na área de influência da PCH Cantu 2.

Identificação	nov/21					abr/22				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
Cladocera										
<i>Ceriodaphnia richardi</i>						83	83			
<i>Diaphanosoma</i> sp.						167	83			250
<i>Simocephalus</i> cf. <i>daphnoides</i>										833
<i>Simocephalus daphnoides</i>		9.524		20.000			167			
Copepoda										
<i>Acanthocyclops robustus</i>				6.667						
<i>Atheyella fuhrmani</i>				13.333						
Náuplio de copepoda			4.167	20.000	13.333		250	250		167
<i>Notodiptomus</i> sp.						417	167			1.333
<i>Paracyclops fimbriatus</i>				6.667						
Rotifera										
<i>Acanthocyclops robustus</i>						250			167	250
<i>Brachionus calyciflorus</i>				6.667						
<i>Brachionus plicatilis</i>				6.667						

Identificação	nov/21					abr/22				
	MON	RES	TVR	JUS	RBCO	MON	RES	TVR	JUS	RBCO
<i>Kellicottia</i> sp.				6.667						
<i>Lecane quadridentata</i>					6.667					
<i>Notholca</i> sp.				13.333						
<i>Polyarthra remata</i>				6.667						
Testacea										
<i>Arcella discoide</i>				6.667						
<i>Arcella vulgaris</i>					6.667					
Total (org./m³)	0	9.524	4.167	113.335	26.667	917	750	250	167	2.833
Riqueza	0	1	1	11	3	4	5	1	1	5

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 (gastropodes 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.

Nas campanhas realizadas em nov/21 e abr/22, não foram capturados macroinvertebrados bentônicos em nenhuma estação de amostragem.

A ausência de organismos verificada nesta campanha estar 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 (BCO), e não somente no reservatório ou locais a jusante do barramento.

4.3 Índices de Qualidade

4.3.1 IQA

Os resultados da aplicação do IQA na área de influência da PCH Cantu 2 são apresentados na Figura 4-23. Em abr/22 observam-se valores de IQA indicadores de Boa qualidade em todo o trecho, com valores entre 72,4 (JUS) e 79,8 (TVR). Em relação à campanha anterior, é possível observar a redução do IQA, que apresentou resultados predominantemente característicos de qualidade Ótima. A perda relativa de qualidade em abr/22 em relação à campanha anterior está relacionada ao aumento da concentração, ainda que sutil e que não representaram rebaixamento de classe de qualidade, de parâmetros como nitratos e turbidez, e redução da saturação de oxigênio dissolvido, potencialmente relacionado a ocorrência de chuvas nos dias que antecederam a amostragem.

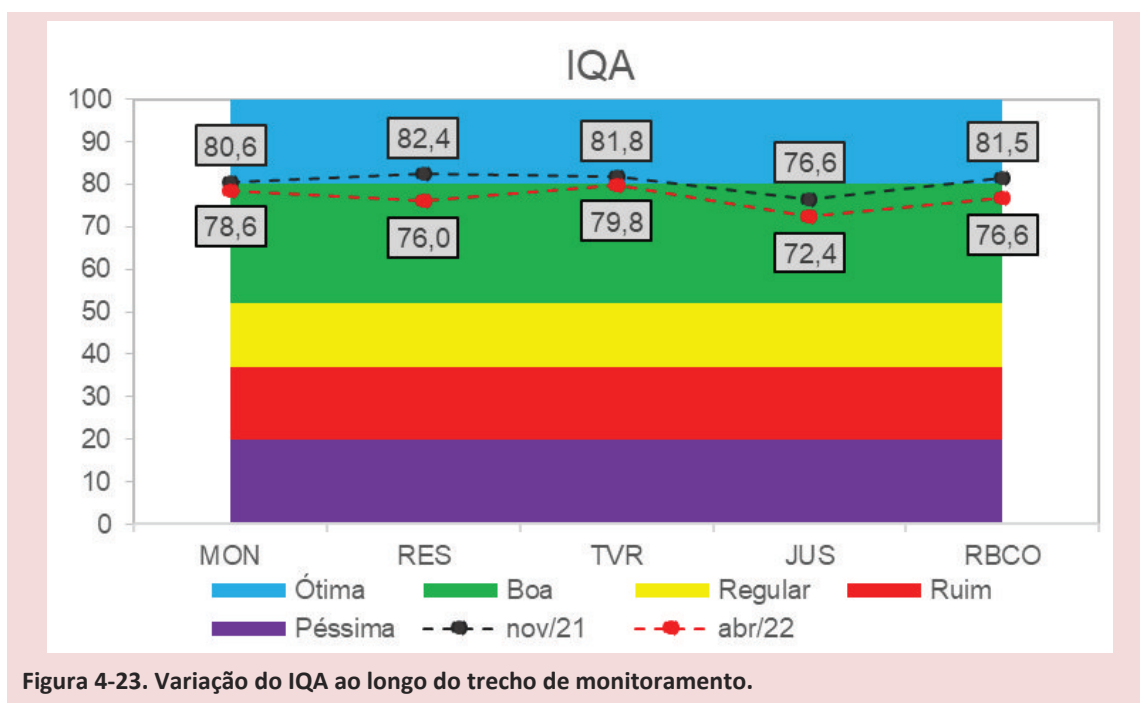


Figura 4-23. Variação do IQA ao longo do trecho de monitoramento.

4.3.2 IQAR

A aplicação do IQAR no ponto RES em abr/22 resultou em 2,60, representativo de um reservatório de classe III (moderadamente degradado). A redução da qualidade em relação à campanha de nov/21 (classe II – pouco degradado) é decorrente do maior déficit de oxigênio dissolvido registrado em abr/22. 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.

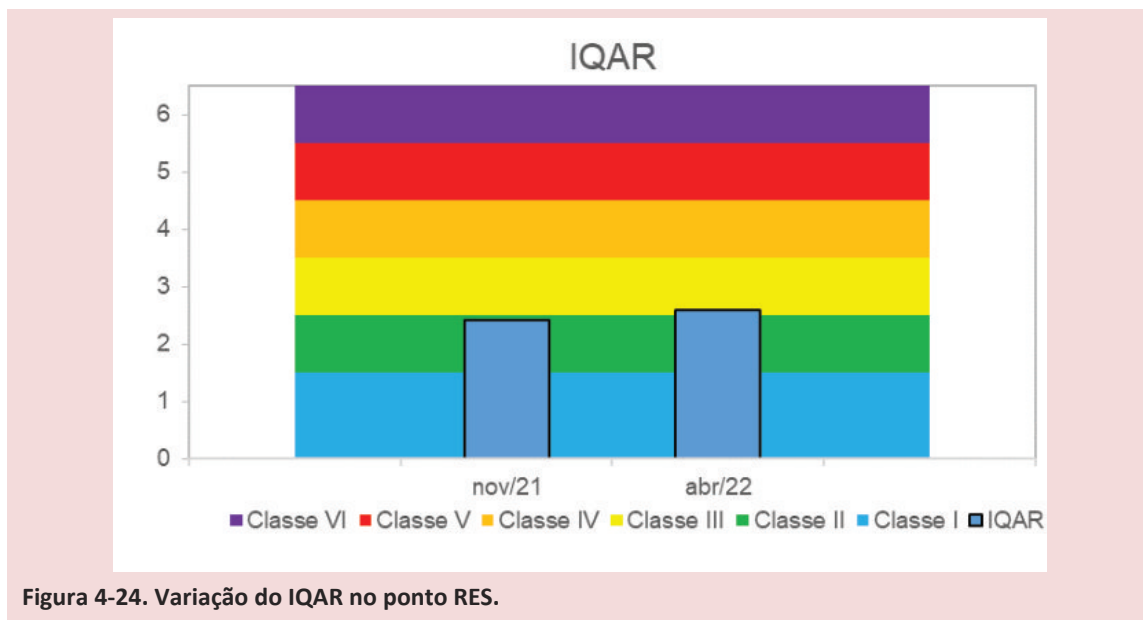


Figura 4-24. Variação do IQAR no ponto RES.

4.3.3 IET

Os resultados da aplicação do IET são apresentados na Figura 4-25. Nas campanhas de nov/21 e abr/22 todas as estações de monitoramento foram caracterizadas como ambientes ultraoligotróficos, uma vez que os parâmetros clorofila a e fósforo total foram detectados abaixo do limite de quantificação dos respectivos métodos de análise em ambas as campanhas. O valor mais elevado obtido no ponto RES é devido às condições mais restritivas para cálculo do índice para reservatórios do que para ambientes lóticos.

Ambientes oligotróficos e ultraoligotróficos apresentam baixa produtividade e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.

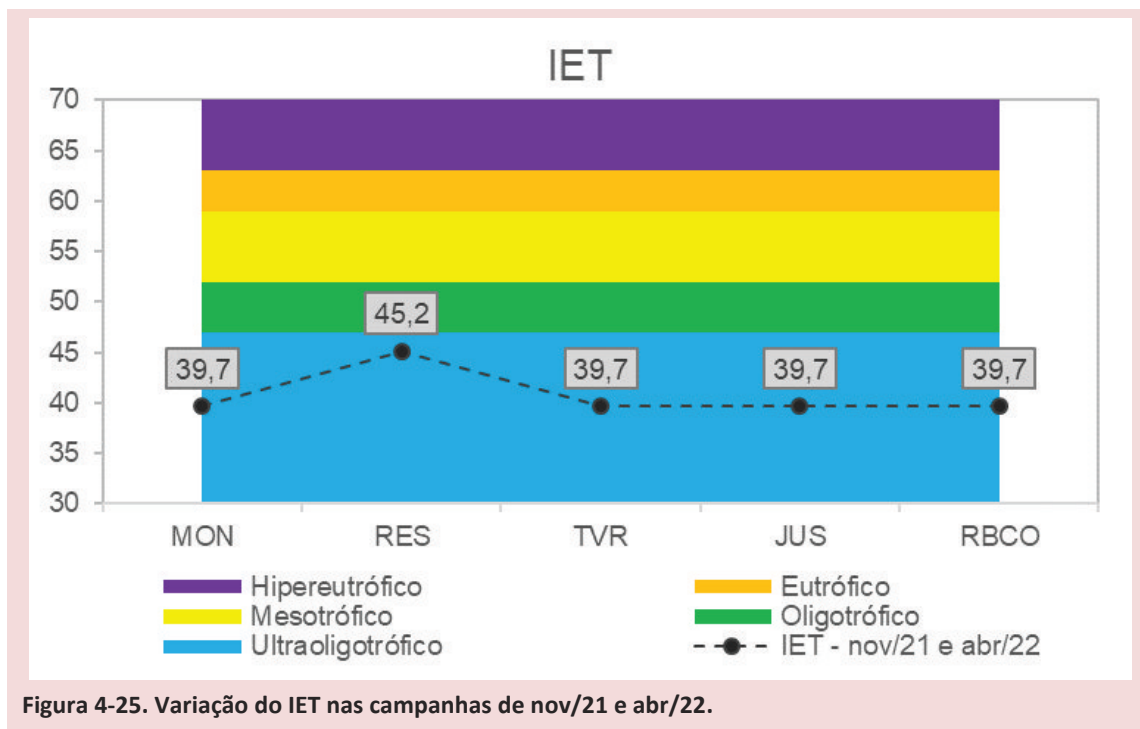


Figura 4-25. Variação do IET nas campanhas de nov/21 e abr/22.

4.4 Conclusões

Na campanha realizada em abril de 2022, a maioria dos parâmetros passíveis de classificação segundo a Resolução CONAMA nº 357/05 apresentaram concentrações inferiores ao limite de Classe 2, salva alteração pontual relacionada ao oxigênio dissolvido.

O oxigênio dissolvido apresentou concentrações satisfatórias para preservação das comunidades aquáticas na maioria dos pontos de monitoramento, com concentrações superiores a 5,25 mg/L (RES). Alteração de classe 3 foi registrada à montante do empreendimento, no ponto MON, com concentração de 4,45 mg/L. Não foram observadas alterações de qualidade relacionadas aos demais parâmetros nesse local.

Em relação ao aporte de matéria orgânica, as concentrações de DBO e DQO são baixas, inferiores respectivos LOQs em todas as amostras, assim como o fósforo total, a



exemplo da campanha anterior (nov/21). Os compostos nitrogenados também apresentaram valores estáveis ao longo do trecho monitorado e em baixas concentrações.

Parâmetros como metais pesados, compostos organoclorados e organofosforados, fenóis totais e óleos e graxas foram novamente detectados em concentrações inferiores aos respectivos LOQs de análise.

Os pontos de monitoramento apresentaram baixas concentrações de sólidos (dissolvidos, suspensos e totais), bem como de turbidez, com valores semelhantes entre os pontos de monitoramento. Em termos de conteúdo iônico, verificam-se valores estáveis de condutividade elétrica, alcalinidade e dureza, cálcio e magnésio, não sendo observadas variações anômalas ao longo do rio Cantu.

Em relação à qualidade da água determinada pelo cálculo do IQA, todas as estações apresentaram qualidade “Boa” em abr/22, indicando uma redução de qualidade em relação à campanha anterior (nov/21), quando qualidade “Ótima” foi registrada nas estações MON, RES, TVR e RBCO. A perda de qualidade esteve relacionada à redução do percentual de saturação de oxigênio dissolvido, e ao aumento sutil de turbidez e nitratos, provavelmente relacionado à pluviosidade nos dias anteriores à coleta. De acordo com o IET, todas as estações são caracterizadas como ambientes ultraoligotróficos, uma vez que os parâmetros fósforo total e clorofila a apresentaram concentrações inferiores ao LOQ de análise. Por fim, o IQAR indica um reservatório moderadamente degradado (classe III) em abr/22, e a piora em relação à campanha anterior (classe II) foi decorrente do maior déficit de oxigênio dissolvido registrado em abr/22.

Quanto ao monitoramento de fitoplâncton, foram detectados organismos fitoplanctônicos distribuídos em 5 classes (bacilariófitas, clorofíceas, crisofíceas, dinofíceas e zygnefáceas), com baixas densidades, o que evidencia a ausência de evento de floração durante a amostragem. Outro aspecto positivo é a ausência de cianobactérias nas amostras. Quanto à análise de zooplâncton, foram encontrados organismos dos grupos Rotífera e

Artrópodes (Copépoda e Cladocera), sendo os artrópodes em geral os mais representativos. Por fim, no monitoramento de macroinvertebrados bentônicos foi constatada novamente a ausência de organismos em todos os pontos amostrados, inclusive à montante do empreendimento (MON) e tributário rio Branco (BCO), e não somente no reservatório ou locais a jusante do barramento, não estando, portanto, relacionada à operação da PCH Cantu 2.

5 RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA DO LENÇOL FREÁTICO

Os resultados do monitoramento da qualidade da água subterrânea na área de influência da PCH Cantu 2 são apresentados no **Erro! Fonte de referência não encontrada..** Os laudos laboratoriais são apresentados no Anexo II.

Quadro 5-1. Resumo dos resultados do monitoramento das águas subterrâneas na área de influência da PCH Cantu 2, em abril de 2022.

Parâmetros		VMP	VMP	nov/21			abr/22		
		CONAMA 396/06 Cons. Hum.	Potabilidade Port. 888/21	Poço 01	Poço 03	Poço 04	Poço 01	Poço 03	Poço 04
Alcalinidade Total	mg/L	-	-	57,7	73,7	57,3	54,30	53,80	54,00
Cádmio Total	µg/L	5	3	< 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
Chumbo Total	µg/L	10	10	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Cloretos	µg/L	250.000	250.000	<5.000	<5.000	<5.000	6498	5998	5498
Clorofila a	µg/L	-	-	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27
Cobre Dissolvido	µg/L	-	2.000	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	Ausentes	Ausentes	<1,0	<1,0	30	420	470	400
Coliformes Totais	UFC/100mL	-	-	<1,0	<1,0	460	740	700	970
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	-	-	1,99	138	249	*	*	*
Cromo Total	µg/L	50	50	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
DBO	mg/L	-	-	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4
DQO	mg/L	-	-	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Dureza Total	mg/L	-	-	51,3	51,3	55,4	65,4	68,4	67,1
Fenóis Totais	µg/L	3	-	< 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
Magnésio Total	mg/L	-	-	2.067	1.869	3.938	5.668	5.637	5.664
Níquel Total	µg/L	20	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
Nitrito	µg/L	1.000	1.000	45	54	38	39	34	34
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	-	1,2	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	-	-	<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
Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	-	6,09	7,29	7,16	4,95	5,92	5,65
pH	-	-	-	7,08	7,90	6,59	6,15	5,88	6,12
Sílica Total	mg/L	-	-	*	*	*	18,294	18,603	18,870
Sólidos Dissolvidos Totais	µg/L	1.000.000	500.000	60.300	71.000	74.300	8.030	7.980	7.990
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	-	-	<43	<43	<43	<43	<43	<43
Sólidos Totais	mg/L	-	-	90	132	95	140	132	140

PCH Cantu 2 – Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água

e Programa de Monitoramento do Lençol Freático

57

Parâmetros		VMP	VMP	nov/21			abr/22		
		CONAMA 396/06 Cons. Hum.	Potabilidade Port. 888/21	Poço 01	Poço 03	Poço 04	Poço 01	Poço 03	Poço 04
Sulfato	µg/L	250.000	250.000	5.000	5.300	5.000	<5.000	<5.000	<5.000
Temperatura Ambiente	°C	-	-	28,8	36,0	23,8	25,0	27,0	27,0
Temperatura da Amostra	°C	-	-	27,8	30,2	23,4	21,4	22,8	21,8
Turbidez	NTU	-	5	1,5	5,0	0,5	0,8	1,6	0,8

*Parâmetros não analisados por erro laboratorial.

A qualidade da água subterrânea apresentou padrão semelhante de concentrações nos três poços monitorados. A maioria dos parâmetros passíveis de comparação pela Resolução CONAMA 396/08 e pela Portaria nº 888/21 do Ministério da Saúde apresentam resultados em concentrações inferiores aos respectivos padrões de qualidade para consumo humano. No entanto, verificam-se alterações de qualidade relacionadas aos parâmetros coliformes termotolerantes e nitratos nos três poços. Os demais parâmetros, não contemplados pela legislação não indicam alteração de qualidade.

As principais fontes de contaminação de coliformes termotolerantes e nitratos estão relacionadas à ausência de tratamento de esgotos sanitários e à atividade agropecuária desenvolvida na região. Segundo informações constantes no Diagnóstico de Serviços de Água e Esgoto – Ano 2019, publicado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o esgotamento sanitário nos municípios de Nova Cantu, Laranjal e Palmital é constituído basicamente por fossas rudimentares e fossas sépticas. Para os nitratos, especialmente em regiões com predomínio de atividades agropecuárias, as principais fontes em águas subterrâneas são os fertilizantes contendo nitrogênio, dejetos oriundos da pecuária e efluentes sépticos. Ainda, possíveis problemas relacionados ao perfil de construção dos poços, problemas operacionais e falta de manutenção podem contribuir para ocorrência de contaminação cruzada em águas subterrâneas.

Ao se misturar com as águas subterrâneas, a matéria orgânica presente nos dejetos de origem humano e animal são oxidadas por bactérias aeróbias. O nitrogênio orgânico é então absorvido pelas bactérias que geram, como subproduto, amônia e o íon amônio, que, por sua vez, são convertidos a nitrito e, em seguida, a nitrato.

Por se tratarem de poços com profundidades de 88 metros (Poço 1), 100 metros (Poço 4) e 206 metros (Poço 3), com detecções de nitrogênio orgânico (NTK) e nitrogênio amoniacal baixas, inferiores aos respectivos LOQs de análise, tanto em nov/21 como em

abr/22, as altas concentrações de nitrato em nov/21 no poço 4, e em abr/22 nos três poços sugere contaminação antiga.

Ainda, a presença de bactérias do grupo coliformes tanto em nov/21 como em abr/22 nos Poços 1, 3 e 4 pode estar relacionada à manutenção das condições sanitárias dos poços e perímetros imediatos, para a qual é requerida maior atenção por parte dos proprietários, que também devem ser orientados a tratar a água.

O íon Nitrato normalmente ocorre em baixos teores nas águas subterrâneas. Concentrações acima de 10 mg/L podem gerar riscos à saúde humana (Portaria MS nº 888/21), e podem aumentar os riscos de câncer de estômago e outras doenças (CETESB, 2019).

5.1 Conclusões

As águas subterrâneas na área de entorno da PCH Cantu 2 apresentaram características gerais de potabilidade (consumo humano). No entanto, foram verificados resultados superiores ao padrão de potabilidade nos Poços 1, 3 e 4, relativos à presença de bactérias do grupo coliformes bem como de nitrato. A presença de bactérias do grupo coliformes nos três poços monitorados pode estar relacionada à manutenção das condições sanitárias do poço e perímetro imediato, para a qual é requerida maior atenção por parte dos proprietários, além de ser recomendado o tratamento prévio da água para o consumo (fervura ou cloração). Quanto ao nitrato, verificou-se o incremento das concentrações em todos os poços em relação à campanha anterior. Os resultados de nitrogênio amoniacal e nitrogênio total Kjeldahl (NTK) são inferiores ao LOQ de análise, sugerindo que o aumento dos nitratos é decorrente de contaminação antiga, relacionada principalmente às atividades agropecuárias e saneamento básico precário na bacia do rio Cantu, além de possíveis problemas relacionados à contaminação cruzada. Sendo o nitrato uma forma estável de nitrogênio em condições anaeróbias, sua presença deve ser confirmada na próxima

campanha nos três poços monitorados. Os demais parâmetros apresentam resultados em conformidade com os padrões legais.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. Agência Nacional de Águas. **Indicadores de Qualidade - Índice de Qualidade das Águas (IQA).**

Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indiceaguas.aspx>>. Último acesso: nov/21.

APHA - AWWA - WEF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, 23th ed.

Washington, D. C.: AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. 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 Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **25º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2019**. Brasília: SNS/MDR, 2020. 183 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2019>. Último acesso: jul/22.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA**

nº 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**

nº 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 A – Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem. 2008. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/publicacoes.asp>>. Último acesso: nov/21.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo** - Apêndice E – Índices de Qualidade das Águas. 2020. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2021/09/Apendice-E-Indice-de-Qualidade-das-Aguas.pdf>>. Último acesso: nov/21.

ESTEVES, F. A. 1998. **Fundamentos de Limnologia**. Editora Interciência Ltda. Rio de Janeiro. 575 p.

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.

7 ANEXOS

Anexo I. Anotações de Responsabilidade Técnica.





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

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1720214880129

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BUGIN

Título profissional:

ENGENHEIRO AGRONOMO

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

RNP: **2206154684**

Carteira: **RS-48191/D**

Registro/Vistor: **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

[Condução de serviço técnico, Consultoria, Gestão, Laudo, Levantamento, Monitoramento, Vistoria] de

Quantidade

Unidade

5,00

ANO

monitoramento ambiental

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 ser em verdadeiras as informações acima

Porto Alegre, 04/10/2021

Local de data de

ALEXANDRE BUGIN - CPF: 330.343.390-91

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.confex.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



Valor da ART: R\$ 233,94

Registrada em : 30/09/2021

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso número: 2410101720214880129

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: 04/10/2021 11:06:39

www.crea-pr.org.br





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



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(RS): 1.100,00	Honorários(RS):
Data Início: 25/10/2021 Prev.Fim: 25/01/2022		Ent.Classe: AEMVAT

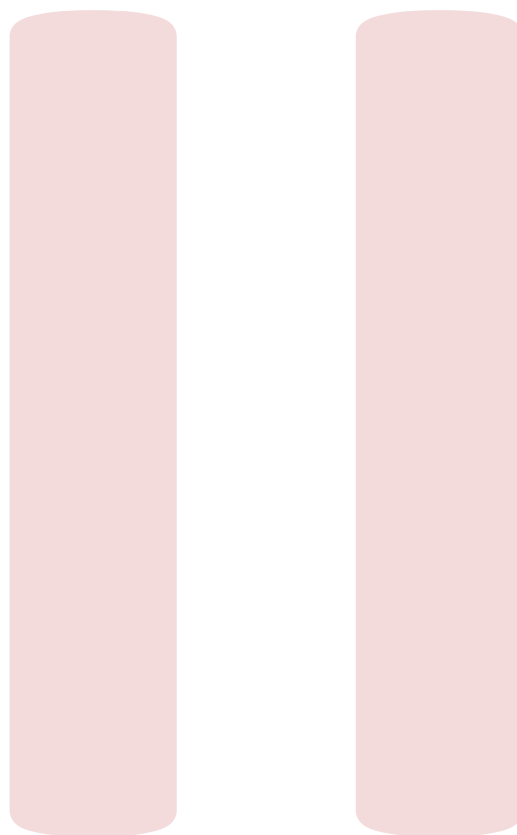
Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Elaboração de Relatório	RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA E	1,00	UN
Observações	LENÇOL FREÁTICO DURANTE A OPERAÇÃO DA PCH CANTU 2.		

ART registrada (paga) no CREA-RS em 16/12/2021

 POA, 17/12/21 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima ANA ALICE JOHN Profissional	De acordo ABG ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA Contratante
-----------------------------------	--	---

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.

Anexo II. Laudos laboratoriais do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água e do Programa de Monitoramento do Lençol Freático.





Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28578.2022_AS_4_1 Rev_1

Este Relatório anula e substitui o relatório A_IN_28578.2022_AS_4_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28578.2022_AS_4_1 **Técnico de Amostragem:** FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329
Matriz: Água Bruta **Data Amostragem:** 25/04/2022 - 10:40^{FC}
Data Recebimento: 26/04/2022
Data de Emissão do Relatório: 10/08/2022
Identificação GPS: S: 24°42'23,21" W: 52°25'23,56"
Endereço Amostragem: 150m MD do Rio Cantu
Ponto Amostragem: -Poço 01
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Sim

Plano de Amostragem: A_28578/2022

1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 396 : 2008 - Água para Consumo Humano (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	-	54,3	± 0,1	mg CaCO ₃ /L
Cádmio Total	≤ 5 µg/L	< 0,5	± 0,1	µg Cd/L
Cálcio Total	-	15,120	± 0,008	mg Ca/L
Chumbo Total	≤ 10 µg/L	< 5	± 2	µg Pb/L
Determinação de Cloretos pelo método argentométrico	≤ 250 000 µg/L	6498	± 1000	µg/L
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	-	<0,27	± 0,25	µg/L
Cobre Dissolvido	-	< 7	± 4	µg Cu/L
Compostos Organoclorados	-	< 0,05	±0,01	µg/L
Compostos Organofosforados	-	< 0,05	±0,01	µg/L
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	Ausentes em 100 mL	4,2x10 ²	± 0,30	UFC/100mL
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	-	7,4x10 ²	± 0,30	UFC/100mL
Cromo Total	≤ 50 µg/L	< 5	± 1	µg Cr/L
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	-	<2,4	± 0,3	mg/L

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/4

RELATÓRIO DE ENSAIO
A_IN_28578.2022_AS_4_1 Rev_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	-	<50	± 1	mg/L
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	≤ 1 000 000 µg/L	8030,00	± 600	µg/L
Determinação de Dureza Total	-	65,4	± 0,1	mg/L
Fenóis Totais	≤ 3 µg/L	< 0,05	± 0,01	µg/L
Fósforo Total	-	< 0,013	± 0,08	mg P/L
Magnésio Total	-	5,668	± 0,010	mg Mg/L
Níquel Total	≤ 20 µg/L	< 7	± 1	µg Ni/L
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio	-	16512	± 380	µg/L
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico	-	39	± 1	µg/L
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	-	<0,10	± 0,09	mg N-NH3/L
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	-	<17,6	± 1,5	mg/L
Sílica Total	-	18,294	± 0,050	mg SiO ₂ /L
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	-	<43	± 0,1	mg/L
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	-	140	± 0,1	mg/L
Determinação de Sulfato pelo método turbidimétrico	≤ 250 000 µg/L	<5000	± 1000	µg/L
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	-	0,8	± 0,03	NTU

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	2,0	0,5	54,3	-	SMWW, 23ª edição, Método 2320 B	03/05/2022	03/05/2022
Cádmio Total	0,5	0,3	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Cálcio Total	0,059	0,057	15,120	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Chumbo Total	5	5	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Determinação de Cloretos pelo método argentométrico	5000	3200	6498	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 Cl- B	02/05/2022	02/05/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A_IN_28578.2022_AS_4_1 Rev_1****DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	26/04/2022	26/04/2022
Cobre Dissolvido	7	6	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	27/04/2022	03/05/2022
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	27/04/2022	03/05/2022
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	4,2x10 ²	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	26/04/2022	04/05/2022
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	7,4x10 ²	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	26/04/2022	04/05/2022
Cromo Total	5	5	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	<2,4	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	27/04/2022	27/04/2022
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	8030,00	2500 a 5000000	PR-Tb-FQ 167	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Dureza Total	2,0	0,2	65,4	-	SMWW, 23ª edição, Método 2340 C	02/05/2022	02/05/2022
Fenóis Totais	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	27/04/2022	03/05/2022
Fósforo Total	0,013	0,004	não detectado	-	EPA Method 6010 D:2018	27/04/2022	29/04/2022
Magnésio Total	0,100	0,030	5,668	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Níquel Total	7	2	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.3/4

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28578.2022_AS_4_1 Rev_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio	2000	450	16512	-	PR-Tb-FQ 170	28/04/2022	28/04/2022
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico	20	6	39	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 NO2- B	28/04/2022	28/04/2022
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,00	-	PR-Tb-FQ 160	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	2,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	28/04/2022	30/04/2022
Sílica Total	0,541	0,164	18,294	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K/3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	-3	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D	27/04/2022	28/04/2022
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	140	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 B	27/04/2022	28/04/2022
Determinação de Sulfato pelo método turbidimétrico	5000	1200	4	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 SO4-2 E	02/05/2022	02/05/2022
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	0,8	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	26/04/2022	26/04/2022

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Motivo da Revisão do Relatório de Ensaio: Revisão 01 - Serviço incluído: Sílica Total

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabete Regina Johansson/Gestora de Matrizes Ambientais

Código Ordem Serviço: A_28578.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.4/4

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28578.2022_AS_4_1 Rev_1**

Este Relatório anula e substitui o relatório A_28578.2022_AS_4_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28578.2022_AS_4_1
Técnico de Amostragem: FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329
Data Amostragem: 25/04/2022 - 10:40^{FC}
Data Recebimento: 26/04/2022
Data de Emissão do Relatório: 10/08/2022
Matriz: Água Bruta
Identificação GPS: S: 24°42'23,21" W: 52°25'23,56"
Endereço Amostragem: 150m MD do Rio Cantu
Ponto Amostragem: -Poço 01
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvvas últimas 48 horas: Sim

Plano de Amostragem: A_28578/2022
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 396 : 2008 - Água para Consumo Humano
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Cor Aparente pelo Método de Comparação Visual	-	5	-	CU
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c) ^(PA1)	-	4,95	± 0,06	mg O2/L
Determinação de pH por Potenciometria (c) ^(PA1)	-	6,15	± 0,06	pH a 25°C
Determinação do Potencial de Oxi-Redução (Redox) (c) ^(PA1)	-	299	-	mV
Nitrogênio Kjeldahl	-	<2,00	± 0,06	mg/L
Temperatura Ambiente (c) ^(PA1)	-	25,0	-	°C
Temperatura da Amostra (c) ^(PA1)	-	21,4	-	°C

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Cor Aparente pelo Método de Comparação Visual	5	5	5	-	SMEWW - 23rd. 2017, Method 2120 B	26/04/2022	26/04/2022
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	4,95	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O G	25/04/2022	25/04/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/2



Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28578.2022_AS_4_1 Rev_1****DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	6,15	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	25/04/2022	25/04/2022
Determinação do Potencial de Oxi-Redução (Redox)	-	-	299	-1999 a +1999	SMWW, 23ª edição, Método 2580 B	25/04/2022	25/04/2022
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	<2,00	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	09/05/2022	09/05/2022
Temperatura Ambiente	-	-	25,0	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	25/04/2022	25/04/2022
Temperatura da Amostra	-	-	21,4	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	25/04/2022	25/04/2022

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

PA Laboratórios Parceiro

PA1: FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329

Motivo da Revisão do Relatório de Ensaio: Revisão 01 - Serviço incluído: Silica Total

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabete Regina Johannson/Gestora de Matrizes Ambientais

Código Ordem Serviço: A_28578.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/2



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28579.2022_AS_5_1 Rev_1

Este Relatório anula e substitui o relatório A_IN_28579.2022_AS_5_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28579.2022_AS_5_1 **Técnico de Amostragem:** FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329
Matriz: Água Bruta **Data Amostragem:** 25/04/2022 - 15:55^{FC}
Data Recebimento: 26/04/2022
Data de Emissão do Relatório: 10/08/2022
Identificação GPS: S: 24°47'41,70" W: 52°27'31,00"
Endereço Amostragem: 4.500m ME do Reservatório
Ponto Amostragem: -Poço 03
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Sim

Plano de Amostragem: A_28579/2022
1ª Legislação: CONAMA - Resolução n° 396 : 2008 - Água para Consumo Humano
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	-	53,8	± 0,1	mg CaCO ₃ /L
Cádmio Total	≤ 5 µg/L	< 0,5	± 0,1	µg Cd/L
Cálcio Total	-	15,164	± 0,008	mg Ca/L
Chumbo Total	≤ 10 µg/L	< 5	± 2	µg Pb/L
Determinação de Cloretos pelo método argentométrico	≤ 250 000 µg/L	5998	± 1000	µg/L
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	-	<0,27	± 0,25	µg/L
Cobre Dissolvido	-	< 7	± 4	µg Cu/L
Compostos Organoclorados	-	< 0,05	± 0,01	µg/L
Compostos Organofosforados	-	< 0,05	± 0,01	µg/L
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	Ausentes em 100 mL	4,7x10 ²	± 0,30	UFC/100mL
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	-	7,0x10 ²	± 0,30	UFC/100mL
Cromo Total	≤ 50 µg/L	< 5	± 1	µg Cr/L
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	-	<2,4	± 0,3	mg/L

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/4

RELATÓRIO DE ENSAIO
A_IN_28579.2022_AS_5_1 Rev_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	-	<50	± 1	mg/L
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	≤ 1 000 000 µg/L	7980,00	± 600	µg/L
Determinação de Dureza Total	-	68,4	± 0,1	mg/L
Fenóis Totais	≤ 3 µg/L	< 0,05	± 0,01	µg/L
Fósforo Total	-	< 0,013	± 0,08	mg P/L
Magnésio Total	-	5,637	± 0,010	mg Mg/L
Níquel Total	≤ 20 µg/L	< 7	± 1	µg Ni/L
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio	-	15690	± 380	µg/L
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico	-	34	± 1	µg/L
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	-	<0,10	± 0,09	mg N-NH3/L
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	-	<17,6	± 1,5	mg/L
Sílica Total	-	18,603	± 0,050	mg SiO ₂ /L
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	-	<43	± 0,1	mg/L
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	-	132	± 0,1	mg/L
Determinação de Sulfato pelo método turbidimétrico	≤ 250 000 µg/L	<5000	± 1000	µg/L
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	-	1,6	± 0,03	NTU

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	2,0	0,5	53,8	-	SMWW, 23ª edição, Método 2320 B	26/04/2022	03/05/2022
Cádmio Total	0,5	0,3	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Cálcio Total	0,059	0,057	15,164	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Chumbo Total	5	5	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Determinação de Cloretos pelo método argentométrico	5000	3200	5998	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 Cl- B	26/04/2022	02/05/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO
A_IN_28579.2022_AS_5_1 Rev_1
DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	26/04/2022	26/04/2022
Cobre Dissolvido	7	6	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	27/04/2022	02/05/2022
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	27/04/2022	02/05/2022
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	4,7x10 ²	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	26/04/2022	04/05/2022
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	7,0x10 ²	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	26/04/2022	04/05/2022
Cromo Total	5	5	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	<2,4	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	26/04/2022	27/04/2022
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	26/04/2022	27/04/2022
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	7980,00	2500 a 5000000	PR-Tb-FQ 167	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Dureza Total	2,0	0,2	68,4	-	SMWW, 23ª edição, Método 2340 C	26/04/2022	02/05/2022
Fenóis Totais	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	27/04/2022	02/05/2022
Fósforo Total	0,013	0,004	não detectado	-	EPA Method 6010 D:2018	27/04/2022	29/04/2022
Magnésio Total	0,100	0,030	5,637	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Níquel Total	7	2	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.3/4



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

**RELATÓRIO DE ENSAIO****A_IN_28579.2022_AS_5_1 Rev_1****DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio	2000	450	15690	-	PR-Tb-FQ 170	26/04/2022	28/04/2022
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico	20	6	34	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 NO2- B	26/04/2022	28/04/2022
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,00	-	PR-Tb-FQ 160	26/04/2022	27/04/2022
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	3,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	28/04/2022	29/04/2022
Sílica Total	0,541	0,164	18,603	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K/3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	3	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D	27/04/2022	28/04/2022
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	132	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 B	27/04/2022	28/04/2022
Determinação de Sulfato pelo método turbidimétrico	5000	1200	4	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 SO4-2 E	26/04/2022	02/05/2022
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	1,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	26/04/2022	26/04/2022

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Motivo da Revisão do Relatório de Ensaio: Revisão 01 - Serviço incluído: Sílica Total

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabete Regina Johansson/Gestora de Matrizes Ambientais

Código Ordem Serviço: A 28579.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.4/4

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28579.2022_AS_5_1 Rev_1**

Este Relatório anula e substitui o relatório A_28579.2022_AS_5_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28579.2022_AS_5_1
Técnico de Amostragem: FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329
Data Amostragem: 25/04/2022 - 15:55^{FC}
Data Recebimento: 26/04/2022
Data de Emissão do Relatório: 10/08/2022
Matriz: Água Bruta
Identificação GPS: S: 24°47'41,70" W: 52°27'31,00"
Endereço Amostragem: 4.500m ME do Reservatório
Ponto Amostragem: -Poço 03
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvvas últimas 48 horas: Sim

Plano de Amostragem: A_28579/2022
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 396 : 2008 - Água para Consumo Humano
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Cor Aparente pelo Método de Comparação Visual	-	5	-	CU
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c) ^(PA1)	-	5,92	± 0,06	mg O2/L
Determinação de pH por Potenciometria (c) ^(PA1)	-	5,88	± 0,06	pH a 25°C
Determinação do Potencial de Oxi-Redução (Redox) (c) ^(PA1)	-	315	-	mV
Nitrogênio Kjeldahl	-	<2,00	± 0,06	mg/L
Temperatura Ambiente (c) ^(PA1)	-	27,0	-	°C
Temperatura da Amostra (c) ^(PA1)	-	22,8	-	°C

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Cor Aparente pelo Método de Comparação Visual	5	5	5	-	SMEWW - 23rd. 2017, Method 2120 B	26/04/2022	26/04/2022
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	5,92	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O G	25/04/2022	25/04/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital


Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/2

RELATÓRIO DE ENSAIO
A_28579.2022_AS_5_1 Rev_1
DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	5,88	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	25/04/2022	25/04/2022
Determinação do Potencial de Oxi-Redução (Redox)	-	-	315	-1999 a +1999	SMWW, 23ª edição, Método 2580 B	25/04/2022	25/04/2022
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	<2,00	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	09/05/2022	09/05/2022
Temperatura Ambiente	-	-	27,0	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	25/04/2022	25/04/2022
Temperatura da Amostra	-	-	22,8	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	25/04/2022	25/04/2022

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

PA Laboratórios Parceiro

PA1: FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329

Motivo da Revisão do Relatório de Ensaio: Revisão 01 - Serviço incluído: Silica Total

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabete Regina Johannson/Gestora de Matrizes Ambientais

Código Ordem Serviço: A_28579.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/2



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28580.2022_AS_6_1 Rev_1

Este Relatório anula e substitui o relatório A_IN_28580.2022_AS_6_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28580.2022_AS_6_1

Técnico de Amostragem: FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329

Matriz: Água Bruta

Data Amostragem: 25/04/2022 - 14:58^h

Data Recebimento: 26/04/2022

Data de Emissão do Relatório: 10/08/2022

Identificação GPS: S: 24°43'45,30" W: 52°26'59,40"

Endereço Amostragem: 1.000m MD do Rio Cantu

Ponto Amostragem: -Poço 04

Condições Climáticas: Ensolarado

Chuvas últimas 48 horas: Sim

Plano de Amostragem: A_28580/2022

1ª Legislação: CONAMA - Resolução n° 396 : 2008 - Água para Consumo Humano (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	-	54,0	± 0,1	mg CaCO ₃ /L
Cádmio Total	≤ 5 µg/L	< 0,5	± 0,1	µg Cd/L
Cálcio Total	-	15,043	± 0,008	mg Ca/L
Chumbo Total	≤ 10 µg/L	< 5	± 2	µg Pb/L
Determinação de Cloretos pelo método argentométrico	≤ 250 000 µg/L	5498	± 1000	µg/L
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	-	<0,27	± 0,25	µg/L
Cobre Dissolvido	-	< 7	± 4	µg Cu/L
Compostos Organoclorados	-	< 0,05	±0,01	µg/L
Compostos Organofosforados	-	< 0,05	±0,01	µg/L
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	Ausentes em 100 mL	4,0x10 ²	± 0,30	UFC/100mL
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	-	9,7x10 ²	± 0,30	UFC/100mL
Cromo Total	≤ 50 µg/L	< 5	± 1	µg Cr/L
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	-	<2,4	± 0,3	mg/L

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/4

RELATÓRIO DE ENSAIO
A_IN_28580.2022_AS_6_1 Rev_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	-	<50	± 1	mg/L
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	≤ 1 000 000 µg/L	7990,00	± 600	µg/L
Determinação de Dureza Total	-	67,1	± 0,1	mg/L
Fenóis Totais	≤ 3 µg/L	< 0,05	± 0,01	µg/L
Fósforo Total	-	< 0,013	± 0,08	mg P/L
Magnésio Total	-	5,664	± 0,010	mg Mg/L
Níquel Total	≤ 20 µg/L	< 7	± 1	µg Ni/L
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio	-	15770	± 380	µg/L
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico	-	34	± 1	µg/L
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	-	<0,10	± 0,09	mg N-NH3/L
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	-	<17,6	± 1,5	mg/L
Sílica Total	-	18,870	± 0,050	mg SiO ₂ /L
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	-	<43	± 0,1	mg/L
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	-	140	± 0,1	mg/L
Determinação de Sulfato pelo método turbidimétrico	≤ 250 000 µg/L	<5000	± 1000	µg/L
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	-	0,8	± 0,03	NTU

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	2,0	0,5	54,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 2320 B	03/05/2022	03/05/2022
Cádmio Total	0,5	0,3	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Cálcio Total	0,059	0,057	15,043	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Chumbo Total	5	5	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Determinação de Cloretos pelo método argentométrico	5000	3200	5498	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 Cl- B	02/05/2022	02/05/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO
A_IN_28580.2022_AS_6_1 Rev_1
DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	26/04/2022	26/04/2022
Cobre Dissolvido	7	6	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	27/04/2022	03/05/2022
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	27/04/2022	03/05/2022
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	4,0x10 ²	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	26/04/2022	04/05/2022
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	9,7x10 ²	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	26/04/2022	04/05/2022
Cromo Total	5	5	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	<2,4	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	27/04/2022	27/04/2022
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	7990,00	2500 a 5000000	PR-Tb-FQ 167	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Dureza Total	2,0	0,2	67,1	-	SMWW, 23ª edição, Método 2340 C	02/05/2022	02/05/2022
Fenóis Totais	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	27/04/2022	03/05/2022
Fósforo Total	0,013	0,004	não detectado	-	EPA Method 6010 D:2018	27/04/2022	29/04/2022
Magnésio Total	0,100	0,030	5,664	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Níquel Total	7	2	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	29/04/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.3/4

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28580.2022_AS_6_1 Rev_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio	2000	450	15770	-	PR-Tb-FQ 170	28/04/2022	28/04/2022
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico	20	6	34	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 NO2- B	28/04/2022	28/04/2022
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,00	-	PR-Tb-FQ 160	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	-6663,5	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	28/04/2022	03/05/2022
Sílica Total	0,541	0,164	18,870	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K/3120 B	27/04/2022	29/04/2022
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	0	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D	27/04/2022	28/04/2022
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	140	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 B	27/04/2022	28/04/2022
Determinação de Sulfato pelo método turbidimétrico	5000	1200	4	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 SO4-2 E	02/05/2022	02/05/2022
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	0,8	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	26/04/2022	26/04/2022

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Motivo da Revisão do Relatório de Ensaio: Revisão 01 - Serviço incluído: Sílica Total

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabete Regina Johansson/Gestora de Matrizes Ambientais

Código Ordem Serviço: A_28580.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.4/4

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28580.2022_AS_6_1 Rev_1**

Este Relatório anula e substitui o relatório A_28580.2022_AS_6_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28580.2022_AS_6_1
Técnico de Amostragem: FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329
Data Amostragem: 25/04/2022 - 14:58^{FC}
Data Recebimento: 26/04/2022
Data de Emissão do Relatório: 10/08/2022
Matriz: Água Bruta
Identificação GPS: S: 24°43'45,30" W: 52°26'59,40"
Endereço Amostragem: 1.000m MD do Rio Cantu
Ponto Amostragem: -Poço 04
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvvas últimas 48 horas: Sim

Plano de Amostragem: A_28580/2022
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 396 : 2008 - Água para Consumo Humano
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Cor Aparente pelo Método de Comparação Visual	-	5	-	CU
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c) ^(PA1)	-	5,65	± 0,06	mg O2/L
Determinação de pH por Potenciometria (c) ^(PA1)	-	6,12	± 0,06	pH a 25°C
Determinação do Potencial de Oxi-Redução (Redox) (c) ^(PA1)	-	308	-	mV
Nitrogênio Kjeldahl	-	<2,00	± 0,06	mg/L
Temperatura Ambiente (c) ^(PA1)	-	27,0	-	°C
Temperatura da Amostra (c) ^(PA1)	-	21,8	-	°C

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Cor Aparente pelo Método de Comparação Visual	5	5	5	-	SMEWW - 23rd. 2017, Method 2120 B	26/04/2022	26/04/2022
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	5,65	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O G	25/04/2022	25/04/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/2



Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital


Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28580.2022_AS_6_1 Rev_1****DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	6,12	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	25/04/2022	25/04/2022
Determinação do Potencial de Oxi-Redução (Redox)	-	-	308	-1999 a +1999	SMWW, 23ª edição, Método 2580 B	25/04/2022	25/04/2022
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	<2,00	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	09/05/2022	09/05/2022
Temperatura Ambiente	-	-	27,0	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	25/04/2022	25/04/2022
Temperatura da Amostra	-	-	21,8	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	25/04/2022	25/04/2022

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

PA Laboratórios Parceiro

PA1: FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329

Motivo da Revisão do Relatório de Ensaio: Revisão 01 - Serviço incluído: Silica Total

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabete Regina Johannson/Gestora de Matrizes Ambientais

Código Ordem Serviço: A_28580.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/2



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28581.2022_Au_6_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28581.2022_Au_6_1

Técnico de Amostragem: FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329

Matriz: Água Bruta

Data Amostragem: 25/04/2022 - 11:35^{FC}

Data Recebimento: 26/04/2022

Data de Emissão do Relatório: 09/05/2022

Identificação GPS: S: 24°42'45,87" W: 52°25'29,06"

Ponto Amostragem: -Montante

Condições Climáticas: Ensolarado

Chuvas últimas 48 horas: Sim

Plano de Amostragem: A_28581/2022

1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357/2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	-	28,8	± 0,1	mg CaCO ₃ /L
Cádmio Total	≤ 0,001 mg/L	< 0,0005	± 0,0001	mg Cd/L
Cálcio Total	-	6,498	± 0,008	mg Ca/L
Chumbo Total	≤ 0,01 mg/L	< 0,005	± 0,002	mg Pb/L
Determinação de Cloretos pelo método argentométrico	≤ 250 mg Cl/L	<5,0	± 1,0	mg/L
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	≤ 30 µg/L	<0,27	± 0,25	µg/L
Cobre Dissolvido	≤ 0,009 mg/L	< 0,007	± 0,004	mg Cu/L
Compostos Organoclorados	-	< 0,05	±0,01	µg/L
Compostos Organofosforados	-	< 0,05	±0,01	µg/L
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	≤ 1000 em 100 mL	4,0x10 ¹	± 0,15	UFC/100mL
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	-	1,5x10 ²	± 0,30	UFC/100mL
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	-	Anexo	± 0,07	Organismo/mL
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	-	22	± 0,07	Organismo/mL
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	-	917	± 0,12	Organismos/m3
Cromo Total	≤ 0,05 mg/L	< 0,005	± 0,001	mg Cr/L
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	≤ 5 mg O ₂ /L	<2,4	± 0,3	mg/L
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	-	<50	± 1	mg/L
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	≤ 500 mg/L	34,20	± 0,6	mg/L

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/5

RELATÓRIO DE ENSAIO
A_IN_28581.2022_Au_6_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação de Dureza Total	-	30,0	± 0,1	mg/L
Fenóis Totais	≤ 0,003 mg/L	< 0,00005	± 0,00001	mg/L
Fósforo Total	Vide(**)	< 0,013	± 0,08	mg P/L
Magnésio Total	-	3,241	± 0,010	mg Mg/L
Níquel Total	≤ 0,025 mg/L	< 0,007	± 0,001	mg Ni/L
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	≤ 10,0 mg N/L	0,93	± 0,09	mg/L NO ₃ -N
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	≤ 1,0 mg/L	0,028	± 0,001	mg/L NO ₂ -N
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	Vide(**)	0,18	± 0,09	mg N-NH ₃ /L
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	-	<17,6	± 1,5	mg/L
Sílica Total	-	14,983	± 0,050	mg SiO ₂ /L
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	-	<43	± 0,1	mg/L
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	-	75	± 0,1	mg/L
Determinação de Sulfato pelo método turbidimétrico	≤ 250 mg/L	6,20	± 1,00	mg/L
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	≤ 100 NTU	17,8	± 0,03	NTU

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	2,0	0,5	28,8	-	SMWW, 23ª edição, Método 2320 B	03/05/2022	03/05/2022
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Cálcio Total	0,059	0,057	6,498	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação de Cloretos pelo método argentométrico	5,0	3,2	-0,5	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 Cl- B	02/05/2022	02/05/2022
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	26/04/2022	26/04/2022
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/5

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO
A_IN_28581.2022_Au_6_1
DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	27/04/2022	03/05/2022
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	27/04/2022	03/05/2022
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	4,0x10 ¹	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	26/04/2022	04/05/2022
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	1,5x10 ²	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	26/04/2022	04/05/2022
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	06/05/2022	06/05/2022
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	22	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	06/05/2022	06/05/2022
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	-	-	917	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 G	06/05/2022	06/05/2022
Cromo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	<2,4	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	27/04/2022	27/04/2022
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	34,20	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Dureza Total	2,0	0,2	30,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 2340 C	02/05/2022	02/05/2022
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	27/04/2022	03/05/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.3/5



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28581.2022_Au_6_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Fósforo Total	0,013	0,004	não detectado	-	EPA Method 6010 D:2018	27/04/2022	02/05/2022
Magnésio Total	0,100	0,030	3,241	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,45	0,10	0,93	-	PR-Tb-FQ 170	28/04/2022	28/04/2022
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,006	0,002	0,028	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 NO ₂ -B	28/04/2022	28/04/2022
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,18	-	PR-Tb-FQ 160	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	2,9	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	28/04/2022	02/05/2022
Sílica Total	0,541	0,164	14,983	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K/3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	5	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D	27/04/2022	28/04/2022
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	75	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 B	27/04/2022	28/04/2022
Determinação de Sulfato pelo método turbidimétrico	5,00	1,20	6,20	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 SO ₄ -2 E	02/05/2022	02/05/2022
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	17,8	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	26/04/2022	26/04/2022

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.4/5

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28581.2022_Au_6_1

Nº	Grupo Fitoplantônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Dinophyceae	<i>Ceratium hirundinella</i>	0	0
2	Bacillariophyta	<i>Aulacoseira granulata</i>	0	0
3	Chlorophyceae	<i>Radiococcus sp.</i>	0	0
4	Bacillariophyta	<i>Ulnaria ulna</i>	0	0
5	Chlorophyceae	<i>Stauridium cf. tetras</i>	0	0
6	Chlorophyceae	<i>Pandorina sp.</i>	0	0
7	Zygnemaphyceae	<i>Staurastrum sp.</i>	0	0
8	Chlorophyceae	<i>Eudorina sp.</i>	0	0
9	Chrysochyceae	<i>Mallomonas sp.</i>	2	22
		Total	2	22

Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)

Nº	Grupo Zooplantônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos(N)	Nº Organismos(N)
1	Rotifera	<i>Acanthocyclops robustus</i>	3	250
2	Cladocera	<i>Ceriodaphnia richardi</i>	1	83
3	Copepoda	<i>Notodiaptomus sp.</i>	5	417
4	Cladocera	<i>Diaphanosoma sp.</i>	2	167
		Total	11	917

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).

** 1ª Legislação

Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5
2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0
1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5
0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabeth Regina Johannson/Gestora de Matrizes Ambientais

Código Ordem Serviço: A_28581.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28581.2022_Au_6_1**

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28581.2022_Au_6_1 **Técnico de Amostragem:** FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329
Matriz: Água Bruta **Data Amostragem:** 25/04/2022 - 11:35^{FC}
Data Recebimento: 26/04/2022
Data de Emissão do Relatório: 09/05/2022

Identificação GPS: S: 24°42'45,87" W: 52°25'29,06"

Ponto Amostragem: -Montante

Condições Climáticas: Ensolarado

Chuvas últimas 48 horas: Sim

Plano de Amostragem: A_28581/2022

1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c) ^(PA1)	-	58,9	± 2,6	µS/cm
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c) ^(PA1)	≥ 5 mg O ₂ /L	4,45	± 0,06	mg O ₂ /L
Determinação de pH por Potenciometria (c) ^(PA1)	entre 6,0 e 9,0	6,95	± 0,06	pH a 25°C
Nitrogênio Kjeldahl	-	<2,00	± 0,06	mg/L
Temperatura Ambiente (c) ^(PA1)	-	26,0	-	°C
Temperatura da Amostra (c) ^(PA1)	-	23,4	-	°C
Transparência (c) ^(PA1)	-	0,70	-	m

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	58,9	0,76 a 44808	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	25/04/2022	25/04/2022
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	4,45	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O G	25/04/2022	25/04/2022
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	6,95	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	25/04/2022	25/04/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/2



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28581.2022_Au_6_1****DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	<2,00	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	09/05/2022	09/05/2022
Temperatura Ambiente	-	-	26,0	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	25/04/2022	25/04/2022
Temperatura da Amostra	-	-	23,4	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	25/04/2022	25/04/2022
Transparência	N/A	-	0,70	-	CETESB - guia de coleta	25/04/2022	25/04/2022

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

PA Laboratórios Parceiro

PA1: FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabete Regina Johansson/Gestora de Matrizes Ambientais

Código Ordem Serviço: A_28581.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/2



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital


Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28582.2022_SoS_6_1**

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28582.2022_SoS_6_1 **Técnico de Amostragem:** FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329
Matriz: Sedimentos **Data Amostragem:** 25/04/2022 - 11:35^{FC}
Data Recebimento: 26/04/2022
Data de Emissão do Relatório: 03/05/2022

Identificação GPS: S: 24°42'45,87" W: 52°25'29,06"

Ponto Amostragem: -Montante

Condições Climáticas: Ensolarado

Chuvas últimas 48 horas: Sim

Plano de Amostragem: A_28582/2022

(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Zoobenton	<1	± 0,16	Organismos/m ²

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Zoobenton	-	-	<1	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 10500 C e D	03/05/2022	03/05/2022

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_28582.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/1



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28583.2022_Au_7_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28583.2022_Au_7_1

Técnico de Amostragem: FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329

Matriz: Água Bruta

Data Amostragem: 25/04/2022 - 12:30^{FC}

Data Recebimento: 26/04/2022

Data de Emissão do Relatório: 09/05/2022

Identificação GPS: S: 24°44'42,75" W: 52°26'6,30"

Ponto Amostragem: -Reservatório

Condições Climáticas: Ensolarado

Chuvas últimas 48 horas: Sim

Plano de Amostragem: A_28583/2022

1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	-	28,1	± 0,1	mg CaCO ₃ /L
Cádmio Total	≤ 0,001 mg/L	< 0,0005	± 0,0001	mg Cd/L
Cálcio Total	-	6,385	± 0,008	mg Ca/L
Chumbo Total	≤ 0,01 mg/L	< 0,005	± 0,002	mg Pb/L
Determinação de Cloretos pelo método argentométrico	≤ 250 mg Cl/L	<5,0	± 1,0	mg/L
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	≤ 30 µg/L	<0,27	± 0,25	µg/L
Cobre Dissolvido	≤ 0,009 mg/L	< 0,007	± 0,004	mg Cu/L
Compostos Organoclorados	-	< 0,05	±0,01	µg/L
Compostos Organofosforados	-	< 0,05	±0,01	µg/L
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	≤ 1000 em 100 mL	1,2x10 ²	± 0,15	UFC/100mL
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	-	4,7x10 ²	± 0,30	UFC/100mL
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	-	Anexo	± 0,07	Organismo/mL
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	-	22	± 0,07	Organismo/mL
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	-	750	± 0,12	Organismos/m3
Cromo Total	≤ 0,05 mg/L	< 0,005	± 0,001	mg Cr/L
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	≤ 5 mg O ₂ /L	<2,4	± 0,3	mg/L
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	-	<50	± 1	mg/L
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	≤ 500 mg/L	33,70	± 0,6	mg/L

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/5

RELATÓRIO DE ENSAIO
A_IN_28583.2022_Au_7_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação de Dureza Total	-	33,3	± 0,1	mg/L
Fenóis Totais	≤ 0,003 mg/L	< 0,00005	± 0,00001	mg/L
Fósforo Total	Vide(**)	< 0,013	± 0,08	mg P/L
Magnésio Total	-	3,185	± 0,010	mg Mg/L
Níquel Total	≤ 0,025 mg/L	< 0,007	± 0,001	mg Ni/L
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	≤ 10,0 mg N/L	0,50	± 0,09	mg/L NO ₃ -N
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	≤ 1,0 mg/L	0,028	± 0,001	mg/L NO ₂ -N
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	Vide(**)	0,26	± 0,09	mg N-NH ₃ /L
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	-	<17,6	± 1,5	mg/L
Sílica Total	-	14,998	± 0,050	mg SiO ₂ /L
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	-	<43	± 0,1	mg/L
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	-	73	± 0,1	mg/L
Determinação de Sulfato pelo método turbidimétrico	≤ 250 mg/L	5,80	± 1,00	mg/L
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	≤ 100 NTU	16,7	± 0,03	NTU

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	2,0	0,5	28,1	-	SMWW, 23ª edição, Método 2320 B	03/05/2022	03/05/2022
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Cálcio Total	0,059	0,057	6,385	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação de Cloretos pelo método argentométrico	5,0	3,2	-0,5	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 Cl- B	02/05/2022	02/05/2022
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	26/04/2022	26/04/2022
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO
A_IN_28583.2022_Au_7_1
DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	27/04/2022	02/05/2022
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	27/04/2022	02/05/2022
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	1,2x10 ²	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	26/04/2022	04/05/2022
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	4,7x10 ²	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	26/04/2022	04/05/2022
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	06/05/2022	06/05/2022
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	22	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	06/05/2022	06/05/2022
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	-	-	750	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 G	06/05/2022	06/05/2022
Cromo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	<2,4	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	27/04/2022	27/04/2022
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	33,70	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Dureza Total	2,0	0,2	33,3	-	SMWW, 23ª edição, Método 2340 C	02/05/2022	02/05/2022
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	27/04/2022	02/05/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28583.2022_Au_7_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Fósforo Total	0,013	0,004	não detectado	-	EPA Method 6010 D:2018	27/04/2022	02/05/2022
Magnésio Total	0,100	0,030	3,185	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,45	0,10	0,50	-	PR-Tb-FQ 170	28/04/2022	28/04/2022
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,006	0,002	0,028	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 NO ₂ -B	28/04/2022	28/04/2022
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,26	-	PR-Tb-FQ 160	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	4,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	28/04/2022	29/04/2022
Sílica Total	0,541	0,164	14,998	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K/3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	3	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D	27/04/2022	28/04/2022
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	73	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 B	27/04/2022	28/04/2022
Determinação de Sulfato pelo método turbidimétrico	5,00	1,20	5,80	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 SO ₄ -2 E	02/05/2022	02/05/2022
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	16,7	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	26/04/2022	26/04/2022

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.4/5

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28583.2022_Au_7_1

Nº	Grupo Fitoplantônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Chlorophyceae	<i>Eudorina sp.</i>	1	22
2	Bacillariophyta	<i>Aulacoseira granulata</i>	0	0
3	Chrysophyceae	<i>Mallomonas sp.</i>	0	0
4	Chlorophyceae	<i>Monactinus simplex</i>	0	0
5	Chlorophyceae	<i>Pediastrum sp.</i>	0	0
6	Dinophyceae	<i>Ceratium hirundinella</i>	0	0
Total			1	22

Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)

Nº	Grupo Zooplantônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos(N)	Nº Organismos(N)
1	Cladocera	<i>Ceriodaphnia richardi</i>	1	83
2	Cladocera	<i>Diaphanosoma sp.</i>	1	83
3	Copepoda	<i>Notodiaptomus sp.</i>	2	167
4	Copepoda	<i>Náuplio de Copepoda</i>	3	250
5	Cladocera	<i>Simocephalus daphnoides</i>	2	167
Total			9	750

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).

** 1ª Legislação

Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5
2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0
1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5
0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabete Regina Johannson/Gestora de Matrizes Ambientais

Código Ordem Serviço: A 28583.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.5/5



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28583.2022_Au_7_1**

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28583.2022_Au_7_1 **Técnico de Amostragem:** FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329
Matriz: Água Bruta **Data Amostragem:** 25/04/2022 - 12:30^{FC}
Data Recebimento: 26/04/2022
Data de Emissão do Relatório: 09/05/2022

Identificação GPS: S: 24°44'42,75" W: 52°26'6,30"

Ponto Amostragem: -Reservatório

Condições Climáticas: Ensolarado

Chuvas últimas 48 horas: Sim

Plano de Amostragem: A_28583/2022

1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c) ^(PA1)	-	57,6	± 2,6	µS/cm
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c) ^(PA1)	≥ 5 mg O2/L	5,25	± 0,06	mg O2/L
Determinação de pH por Potenciometria (c) ^(PA1)	entre 6,0 e 9,0	6,55	± 0,06	pH a 25°C
Nitrogênio Kjeldahl	-	<2,00	± 0,06	mg/L
Temperatura Ambiente (c) ^(PA1)	-	26,0	-	°C
Temperatura da Amostra (c) ^(PA1)	-	24,9	-	°C
Transparência (c) ^(PA1)	-	0,90	-	m

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	57,6	0,76 a 44808	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	25/04/2022	25/04/2022
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	5,25	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O G	25/04/2022	25/04/2022
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	6,55	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	25/04/2022	25/04/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/2



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital


Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28583.2022_Au_7_1****DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	<2,00	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	09/05/2022	09/05/2022
Temperatura Ambiente	-	-	26,0	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	25/04/2022	25/04/2022
Temperatura da Amostra	-	-	24,9	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	25/04/2022	25/04/2022
Transparência	N/A	-	0,90	-	CETESB - guia de coleta	25/04/2022	25/04/2022

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

PA Laboratórios Parceiro

PA1: FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabete Regina Johansson/Gestora de Matrizes Ambientais

Código Ordem Serviço: A_28583.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/2



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28584.2022_SoS_7_1**

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28584.2022_SoS_7_1
Matriz: Sedimentos
Identificação GPS: S: 24°44'42,75" W: 52°26'6,30"
Ponto Amostragem: -Reservatório
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Plano de Amostragem: A_28584/2022
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329
Data Amostragem: 25/04/2022 - 12:30^{FC}
Data Recebimento: 26/04/2022
Data de Emissão do Relatório: 03/05/2022

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Zoobenton	<1	± 0,16	Organismos/m ²

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Zoobenton	-	-	<1	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 10500 C e D	03/05/2022	03/05/2022

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_28584.2022
Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/1



Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital


Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28585.2022_Au_8_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28585.2022_Au_8_1

Técnico de Amostragem: FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329

Matriz: Água Bruta

Data Amostragem: 25/04/2022 - 13:10^{FC}

Data Recebimento: 26/04/2022

Data de Emissão do Relatório: 09/05/2022

Identificação GPS: S: 24°45'6,87" W: 52°28'16,76"

Ponto Amostragem: -Trecho de Vazão Reduzida

Condições Climáticas: Ensolarado

Chuvas últimas 48 horas: Sim

Plano de Amostragem: A_28585/2022

1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	-	28,6	± 0,1	mg CaCO ₃ /L
Cádmio Total	≤ 0,001 mg/L	< 0,0005	± 0,0001	mg Cd/L
Cálcio Total	-	6,696	± 0,008	mg Ca/L
Chumbo Total	≤ 0,01 mg/L	< 0,005	± 0,002	mg Pb/L
Determinação de Cloretos pelo método argentométrico	≤ 250 mg Cl/L	<5,0	± 1,0	mg/L
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	≤ 30 µg/L	<0,27	± 0,25	µg/L
Cobre Dissolvido	≤ 0,009 mg/L	< 0,007	± 0,004	mg Cu/L
Compostos Organoclorados	-	< 0,05	±0,01	µg/L
Compostos Organofosforados	-	< 0,05	±0,01	µg/L
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	≤ 1000 em 100 mL	1,1x10 ²	± 0,15	UFC/100mL
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	-	2,7x10 ²	± 0,30	UFC/100mL
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	-	Anexo	± 0,07	Organismo/mL
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	-	22	± 0,07	Organismo/mL
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	-	250	± 0,12	Organismos/m3
Cromo Total	≤ 0,05 mg/L	< 0,005	± 0,001	mg Cr/L
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	≤ 5 mg O ₂ /L	<2,4	± 0,3	mg/L
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	-	<50	± 1	mg/L
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	≤ 500 mg/L	35,00	± 0,6	mg/L

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/5

RELATÓRIO DE ENSAIO
A_IN_28585.2022_Au_8_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação de Dureza Total	-	32,9	± 0,1	mg/L
Fenóis Totais	≤ 0,003 mg/L	< 0,00005	± 0,00001	mg/L
Fósforo Total	Vide(**)	< 0,013	± 0,08	mg P/L
Magnésio Total	-	3,344	± 0,010	mg Mg/L
Níquel Total	≤ 0,025 mg/L	< 0,007	± 0,001	mg Ni/L
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	≤ 10,0 mg N/L	0,64	± 0,09	mg/L NO ₃ -N
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	≤ 1,0 mg/L	0,030	± 0,001	mg/L NO ₂ -N
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	Vide(**)	0,39	± 0,09	mg N-NH ₃ /L
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	-	<17,6	± 1,5	mg/L
Sílica Total	-	15,411	± 0,050	mg SiO ₂ /L
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	-	<43	± 0,1	mg/L
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	-	78	± 0,1	mg/L
Determinação de Sulfato pelo método turbidimétrico	≤ 250 mg/L	5,60	± 1,00	mg/L
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	≤ 100 NTU	18,3	± 0,03	NTU

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	2,0	0,5	28,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 2320 B	03/05/2022	03/05/2022
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Cálcio Total	0,059	0,057	6,696	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação de Cloretos pelo método argentométrico	5,0	3,2	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 Cl- B	02/05/2022	02/05/2022
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	26/04/2022	26/04/2022
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/5


Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital


Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO
A_IN_28585.2022_Au_8_1
DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	27/04/2022	02/05/2022
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	27/04/2022	02/05/2022
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	1,1x10 ²	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	26/04/2022	04/05/2022
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	2,7x10 ²	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	26/04/2022	04/05/2022
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	06/05/2022	06/05/2022
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	22	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	06/05/2022	06/05/2022
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	-	-	250	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 G	06/05/2022	06/05/2022
Cromo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	<2,4	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	27/04/2022	27/04/2022
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	35,00	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Dureza Total	2,0	0,2	32,9	-	SMWW, 23ª edição, Método 2340 C	02/05/2022	02/05/2022
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	27/04/2022	02/05/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.3/5

RELATÓRIO DE ENSAIO
A_IN_28585.2022_Au_8_1
DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Fósforo Total	0,013	0,004	não detectado	-	EPA Method 6010 D:2018	27/04/2022	02/05/2022
Magnésio Total	0,100	0,030	3,344	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,45	0,10	0,64	-	PR-Tb-FQ 170	28/04/2022	28/04/2022
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,006	0,002	0,030	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 NO ₂ -B	28/04/2022	28/04/2022
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,39	-	PR-Tb-FQ 160	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	4,1	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	27/04/2022	29/04/2022
Sílica Total	0,541	0,164	15,411	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K/3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	0	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D	27/04/2022	28/04/2022
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	78	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 B	27/04/2022	28/04/2022
Determinação de Sulfato pelo método turbidimétrico	5,00	1,20	5,60	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 SO ₄ -2 E	02/05/2022	02/05/2022
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	18,3	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	26/04/2022	26/04/2022

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.4/5

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28585.2022_Au_8_1

Nº	Grupo Fitoplancônico	Análise Qualitativa		Análise Quantitativa	
		Táxon		Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Bacillariophyta	<i>Aulacoseira granulata</i>		0	0
2	Dinophyceae	<i>Ceratium hirundinella</i>		0	0
3	Bacillariophyta	<i>Ulnaria ulna</i>		1	22
4	Chrysophyceae	<i>Mallomonas sp.</i>		0	0
		Total		1	22

Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)

Nº	Grupo Zooplancônico	Análise Qualitativa		Análise Quantitativa	
		Táxon		Nº Organismos(N)	Nº Organismos(N)
1	Copepoda	<i>Náuplio de copepoda</i>		1	250
		Total		1	250

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).

** 1ª Legislação

Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5
2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0
1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5
0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabete Regina Johannson/Gestora de Matrizes Ambientais

Código Ordem Serviço: A_28585.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.5/5



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital


Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO
A_28585.2022_Au_8_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28585.2022_Au_8_1 **Técnico de Amostragem:** FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329
Matriz: Água Bruta **Data Amostragem:** 25/04/2022 - 13:10^{FC}
Data Recebimento: 26/04/2022
Data de Emissão do Relatório: 09/05/2022

Identificação GPS: S: 24°45'6,87" W: 52°28'16,76"

Ponto Amostragem: -Trecho de Vazão Reduzida

Condições Climáticas: Ensolarado

Chuvas últimas 48 horas: Sim

Plano de Amostragem: A_28585/2022

1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c) ^(PA1)	-	67,2	± 2,6	µS/cm
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c) ^(PA1)	≥ 5 mg O2/L	5,90	± 0,06	mg O2/L
Determinação de pH por Potenciometria (c) ^(PA1)	entre 6,0 e 9,0	7,45	± 0,06	pH a 25°C
Nitrogênio Kjeldahl	-	<2,00	± 0,06	mg/L
Temperatura Ambiente (c) ^(PA1)	-	26,0	-	°C
Temperatura da Amostra (c) ^(PA1)	-	23,9	-	°C
Transparência (c) ^(PA1)	-	0,30	-	m

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	67,2	0,76 a 44808	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	25/04/2022	25/04/2022
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	5,90	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O G	25/04/2022	25/04/2022
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,45	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	25/04/2022	25/04/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28585.2022_Au_8_1****DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	<2,00	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	09/05/2022	09/05/2022
Temperatura Ambiente	-	-	26,0	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	25/04/2022	25/04/2022
Temperatura da Amostra	-	-	23,9	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	25/04/2022	25/04/2022
Transparência	N/A	-	0,30	-	CETESB - guia de coleta	25/04/2022	25/04/2022

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

PA Laboratórios Parceiro

PA1: FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabete Regina Johansson/Gestora de Matrizes Ambientais

Código Ordem Serviço: A_28585.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/2



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital


Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28586.2022_SoS_8_1**

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28586.2022_SoS_8_1 **Técnico de Amostragem:** FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329
Matriz: Sedimentos **Data Amostragem:** 25/04/2022 - 13:10^{FC}
Data Recebimento: 26/04/2022
Data de Emissão do Relatório: 03/05/2022

Identificação GPS: S: 24°45'6,87" W: 52°28'16,76"

Ponto Amostragem: -Trecho de Vazão Reduzida

Condições Climáticas: Ensolarado

Chuvas últimas 48 horas: Sim

Plano de Amostragem: A_28586/2022

(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Zoobenton	<1	± 0,16	Organismos/m ²

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Zoobenton	-	-	<1	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 10500 C e D	03/05/2022	03/05/2022

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_28586.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/1



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28587.2022_Au_9_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28587.2022_Au_9_1

Técnico de Amostragem: FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329

Matriz: Água Bruta

Data Amostragem: 25/04/2022 - 14:05^{FC}

Data Recebimento: 26/04/2022

Data de Emissão do Relatório: 09/05/2022

Identificação GPS: S: 24°45'3,00" W: 52°29'33,20"

Ponto Amostragem: -Jusante

Condições Climáticas: Ensolarado

Chuvas últimas 48 horas: Sim

Plano de Amostragem: A_28587/2022

1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	-	29,1	± 0,1	mg CaCO ₃ /L
Cádmio Total	≤ 0,001 mg/L	< 0,0005	± 0,0001	mg Cd/L
Cálcio Total	-	6,724	± 0,008	mg Ca/L
Chumbo Total	≤ 0,01 mg/L	< 0,005	± 0,002	mg Pb/L
Determinação de Cloretos pelo método argentométrico	≤ 250 mg Cl/L	<5,0	± 1,0	mg/L
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	≤ 30 µg/L	<0,27	± 0,25	µg/L
Cobre Dissolvido	≤ 0,009 mg/L	< 0,007	± 0,004	mg Cu/L
Compostos Organoclorados	-	< 0,05	±0,01	µg/L
Compostos Organofosforados	-	< 0,05	±0,01	µg/L
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	≤ 1000 em 100 mL	1,5x10 ²	± 0,15	UFC/100mL
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	-	2,8x10 ²	± 0,30	UFC/100mL
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	-	Anexo	± 0,07	Organismo/mL
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	-	961	± 0,07	Organismo/mL
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	-	167	± 0,12	Organismos/m3
Cromo Total	≤ 0,05 mg/L	< 0,005	± 0,001	mg Cr/L
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	≤ 5 mg O ₂ /L	<2,4	± 0,3	mg/L
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	-	<50	± 1	mg/L

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/5

RELATÓRIO DE ENSAIO
A_IN_28587.2022_Au_9_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	≤ 500 mg/L	34,90	± 0,6	mg/L
Determinação de Dureza Total	-	32,1	± 0,1	mg/L
Fenóis Totais	≤ 0,003 mg/L	< 0,00005	± 0,00001	mg/L
Fósforo Total	Vide(**)	< 0,013	± 0,08	mg P/L
Magnésio Total	-	3,357	± 0,010	mg Mg/L
Níquel Total	≤ 0,025 mg/L	< 0,007	± 0,001	mg Ni/L
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	≤ 10,0 mg N/L	0,69	± 0,09	mg/L NO ₃ -N
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	≤ 1,0 mg/L	0,038	± 0,001	mg/L NO ₂ -N
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	Vide(**)	0,47	± 0,09	mg N-NH ₃ /L
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	-	<17,6	± 1,5	mg/L
Sílica Total	-	15,514	± 0,050	mg SiO ₂ /L
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	-	<43	± 0,1	mg/L
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	-	62	± 0,1	mg/L
Determinação de Sulfato pelo método turbidimétrico	≤ 250 mg/L	6,00	± 1,00	mg/L
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	≤ 100 NTU	17,1	± 0,03	NTU

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	2,0	0,5	29,1	-	SMWW, 23ª edição, Método 2320 B	03/05/2022	03/05/2022
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Cálcio Total	0,059	0,057	6,724	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação de Cloretos pelo método argentométrico	5,0	3,2	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 Cl- B	02/05/2022	02/05/2022
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	26/04/2022	26/04/2022
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/5

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital


Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO
A_IN_28587.2022_Au_9_1
DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	27/04/2022	03/05/2022
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	27/04/2022	03/05/2022
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	1,5x10 ²	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	26/04/2022	04/05/2022
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	2,8x10 ²	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	26/04/2022	04/05/2022
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	06/05/2022	06/05/2022
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	961	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	06/05/2022	06/05/2022
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	-	-	167	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 G	06/05/2022	06/05/2022
Cromo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	<2,4	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	27/04/2022	27/04/2022
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	34,90	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Dureza Total	2,0	0,2	32,1	-	SMWW, 23ª edição, Método 2340 C	02/05/2022	02/05/2022
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	27/04/2022	03/05/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.3/5



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28587.2022_Au_9_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Fósforo Total	0,013	0,004	não detectado	-	EPA Method 6010 D:2018	27/04/2022	02/05/2022
Magnésio Total	0,100	0,030	3,357	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,45	0,10	0,69	-	PR-Tb-FQ 170	28/04/2022	28/04/2022
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,006	0,002	0,038	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 NO ₂ -B	28/04/2022	28/04/2022
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,47	-	PR-Tb-FQ 160	28/04/2022	28/04/2022
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	2,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	27/04/2022	29/04/2022
Sílica Total	0,541	0,164	15,514	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K/3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	3	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D	27/04/2022	28/04/2022
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	62	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 B	27/04/2022	28/04/2022
Determinação de Sulfato pelo método turbidimétrico	5,00	1,20	6,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 SO ₄ -2 E	02/05/2022	02/05/2022
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	17,1	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	26/04/2022	26/04/2022

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.4/5

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28587.2022_Au_9_1

Nº	Grupo Fitoplancônico	Análise Qualitativa		Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados	
1	Dinophyceae	<i>Ceratium hirundinella</i>	25	560	
2	Bacillariophyta	<i>Aulacoseira granulata</i>	10	224	
3	Zygnemaphyceae	<i>Staurastrum sp.</i>	0	0	
4	Chrysophyceae	<i>Mallomonas sp.</i>	1	22	
5	Bacillariophyta	<i>Ulnaria ulna</i>	0	0	
6	Chlorophyceae	<i>Pandorina sp.</i>	1	22	
7	Chlorophyceae	<i>Monactinus simplex</i>	3	67	
8	Chlorophyceae	<i>Eudorina sp.</i>	0	0	
9	Chlorophyceae	<i>Desmodesmus sp.</i>	1	22	
10	Chlorophyceae	<i>Hariotina reticulata</i>	1	22	
11	Chlorophyceae	<i>Pediastrum sp.</i>	1	22	
		Total	43	961	

Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)

Nº	Grupo Zooplancônico	Análise Qualitativa		Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos(N)	Nº Organismos(N)	
1	Rotifera	<i>Acanthocyclops robustus</i>	2	167	
		Total	2	167	

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).

** 1ª Legislação

Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5

2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0

1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5

0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabete Regina Johannson/Gestora de Matrizes Ambientais

Código Ordem Serviço: A 28587.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.5/5

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28587.2022_Au_9_1**

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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:** 28587.2022_Au_9_1**Técnico de Amostragem:** FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329**Matriz:** Água Bruta**Data Amostragem:** 25/04/2022 - 14:05^{FC}**Data Recebimento:** 26/04/2022**Data de Emissão do Relatório:** 09/05/2022**Identificação GPS:** S: 24°45'3,00" W: 52°29'33,20"**Ponto Amostragem:** -Jusante**Condições Climáticas:** Ensolarado**Chuvas últimas 48 horas:** Sim**Plano de Amostragem:** A_28587/2022**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c) ^(PA1)	-	69,1	± 2,6	µS/cm
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c) ^(PA1)	≥ 5 mg O ₂ /L	6,20	± 0,06	mg O ₂ /L
Determinação de pH por Potenciometria (c) ^(PA1)	entre 6,0 e 9,0	7,59	± 0,06	pH a 25°C
Nitrogênio Kjeldahl	-	<2,00	± 0,06	mg/L
Temperatura Ambiente (c) ^(PA1)	-	27,0	-	°C
Temperatura da Amostra (c) ^(PA1)	-	23,4	-	°C
Transparência (c) ^(PA1)	-	0,40	-	m

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	69,1	0,76 a 44808	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	25/04/2022	25/04/2022
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	6,20	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O G	25/04/2022	25/04/2022
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	7,59	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	25/04/2022	25/04/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

**Dr. Guilherme Freitag**

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital


Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28587.2022_Au_9_1****DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	<2,00	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	09/05/2022	09/05/2022
Temperatura Ambiente	-	-	27,0	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	25/04/2022	25/04/2022
Temperatura da Amostra	-	-	23,4	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	25/04/2022	25/04/2022
Transparência	N/A	-	0,40	-	CETESB - guia de coleta	25/04/2022	25/04/2022

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

PA Laboratórios Parceiro

PA1: FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabete Regina Johansson/Gestora de Matrizes Ambientais

Código Ordem Serviço: A_28587.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/2



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28588.2022_SoS_9_1**

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28588.2022_SoS_9_1 **Técnico de Amostragem:** FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329
Matriz: Sedimentos **Data Amostragem:** 25/04/2022 - 14:05^{FC}
Data Recebimento: 26/04/2022
Data de Emissão do Relatório: 03/05/2022

Identificação GPS: S: 24°45'3,00" W: 52°29'33,20"

Ponto Amostragem: -Jusante

Condições Climáticas: Ensolarado

Chuvas últimas 48 horas: Sim

Plano de Amostragem: A_28588/2022

(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Zoobenton	<1	± 0,16	Organismos/m ²

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Zoobenton	-	-	<1	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 10500 C e D	03/05/2022	03/05/2022

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_28588.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/1



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28589.2022_Au_10_1

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28589.2022_Au_10_1

Técnico de Amostragem: FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329

Matriz: Água Bruta

Data Amostragem: 25/04/2022 - 12:05^{FC}

Data Recebimento: 26/04/2022

Data de Emissão do Relatório: 09/05/2022

Identificação GPS: S: 24°45'57,10" W: 52°25'49,50"

Ponto Amostragem: -Rio Branco

Condições Climáticas: Ensolarado

Chuvas últimas 48 horas: Sim

Plano de Amostragem: A_28589/2022

1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I (FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	-	30,4	± 0,1	mg CaCO ₃ /L
Cádmio Total	≤ 0,001 mg/L	< 0,0005	± 0,0001	mg Cd/L
Cálcio Total	-	6,666	± 0,008	mg Ca/L
Chumbo Total	≤ 0,01 mg/L	< 0,005	± 0,002	mg Pb/L
Determinação de Cloretos pelo método argentométrico	≤ 250 mg Cl/L	<5,0	± 1,0	mg/L
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	≤ 30 µg/L	<0,27	± 0,25	µg/L
Cobre Dissolvido	≤ 0,009 mg/L	< 0,007	± 0,004	mg Cu/L
Compostos Organoclorados	-	< 0,05	±0,01	µg/L
Compostos Organofosforados	-	< 0,05	±0,01	µg/L
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	≤ 1000 em 100 mL	4,0x10 ¹	± 0,15	UFC/100mL
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	-	9,0x10 ¹	± 0,30	UFC/100mL
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	-	Anexo	± 0,07	Organismo/mL
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	-	22	± 0,07	Organismo/mL
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	-	2833	± 0,12	Organismos/m3
Cromo Total	≤ 0,05 mg/L	< 0,005	± 0,001	mg Cr/L
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	≤ 5 mg O ₂ /L	<2,4	± 0,3	mg/L
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	-	<50	± 1	mg/L
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	≤ 500 mg/L	35,90	± 0,6	mg/L

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/5

RELATÓRIO DE ENSAIO
A_IN_28589.2022_Au_10_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação de Dureza Total	-	29,6	± 0,1	mg/L
Fenóis Totais	≤ 0,003 mg/L	< 0,00005	± 0,00001	mg/L
Fósforo Total	Vide(**)	< 0,013	± 0,08	mg P/L
Magnésio Total	-	3,310	± 0,010	mg Mg/L
Níquel Total	≤ 0,025 mg/L	< 0,007	± 0,001	mg Ni/L
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	≤ 10,0 mg N/L	1,09	± 0,09	mg/L NO ₃ -N
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	≤ 1,0 mg/L	0,031	± 0,001	mg/L NO ₂ -N
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	Vide(**)	0,22	± 0,09	mg N-NH ₃ /L
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	-	<17,6	± 1,5	mg/L
Sílica Total	-	14,931	± 0,050	mg SiO ₂ /L
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	-	<43	± 0,1	mg/L
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	-	53	± 0,1	mg/L
Determinação de Sulfato pelo método turbidimétrico	≤ 250 mg/L	6,60	± 1,00	mg/L
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	≤ 100 NTU	22,1	± 0,03	NTU

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	2,0	0,5	30,4	-	SMWW, 23ª edição, Método 2320 B	03/05/2022	03/05/2022
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Cálcio Total	0,059	0,057	6,666	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação de Cloretos pelo método argentométrico	5,0	3,2	-0,5	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 Cl- B	02/05/2022	02/05/2022
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	26/04/2022	26/04/2022
Cobre Dissolvido	0,007	0,006	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/5

RELATÓRIO DE ENSAIO
A_IN_28589.2022_Au_10_1
DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Compostos Organoclorados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	27/04/2022	03/05/2022
Compostos Organofosforados	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	27/04/2022	03/05/2022
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	4,0x10 ¹	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	26/04/2022	04/05/2022
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	9,0x10 ¹	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	26/04/2022	04/05/2022
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	06/05/2022	06/05/2022
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	22	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	06/05/2022	06/05/2022
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	-	-	2833	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 G	06/05/2022	06/05/2022
Cromo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	<2,4	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	27/04/2022	27/04/2022
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	3	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	35,90	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	27/04/2022	27/04/2022
Determinação de Dureza Total	2,0	0,2	29,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 2340 C	02/05/2022	02/05/2022
Fenóis Totais	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	27/04/2022	03/05/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.3/5



Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876



RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28589.2022_Au_10_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Fósforo Total	0,013	0,004	não detectado	-	EPA Method 6010 D:2018	27/04/2022	02/05/2022
Magnésio Total	0,100	0,030	3,310	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação de Nitrato pelo método de redução com cádmio (como N)	0,45	0,10	1,09	-	PR-Tb-FQ 170	28/04/2022	28/04/2022
Determinação de Nitrito pelo método colorimétrico (como N)	0,006	0,002	0,031	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 NO ₂ - B	28/04/2022	28/04/2022
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,22	-	PR-Tb-FQ 160	28/04/2022	28/04/2022
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	2,4	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	28/04/2022	03/05/2022
Sílica Total	0,541	0,164	14,931	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K/3120 B	27/04/2022	02/05/2022
Determinação de Sólidos Suspensos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	3	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 D	27/04/2022	28/04/2022
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105°C	43	14	53	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 B	27/04/2022	28/04/2022
Determinação de Sulfato pelo método turbidimétrico	5,00	1,20	6,60	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 SO ₄ -2 E	02/05/2022	02/05/2022
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	22,1	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	26/04/2022	26/04/2022

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.4/5

Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_28589.2022_Au_10_1

Nº	Grupo Fitoplancônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Dinophyceae	<i>Ceratium hirundinella</i>	1	11
2	Chlorophyceae	<i>Lacunastrum cf. gracillimum</i>	0	0
3	Chlorophyceae	<i>Eudorina sp.</i>	0	0
4	Chrysophyceae	<i>Mallomonas sp.</i>	0	0
5	Bacillariophyta	<i>Navicula sp.</i>	0	0
6	Bacillariophyta	<i>Aulacoseira granulata</i>	0	0
7	Chlorophyceae	<i>Scenedesmus sp.</i>	1	11
Total			2	22

Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)

Nº	Grupo Zooplancônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos(N)	Nº Organismos(N)
1	Cladocera	<i>Simocephalus cf. daphnoides</i>	10	833
2	Copepoda	<i>Notodiaptomus sp.</i>	16	1333
3	Cladocera	<i>Diaphanosoma sp.</i>	3	250
4	Copepoda	<i>Náuplio de Copepoda</i>	2	167
5	Rotifera	<i>Acanthocyclops robustus</i>	3	250
Total			34	2833

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).

** 1ª Legislação

Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5

2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0

1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5

0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabete Regina Johannson/Gestora de Matrizes Ambientais

Código Ordem Serviço: A 28589.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.5/5

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28589.2022_Au_10_1**

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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:** 28589.2022_Au_10_1**Técnico de Amostragem:** FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329**Matriz:** Água Bruta**Data Amostragem:** 25/04/2022 - 12:05^{FC}**Data Recebimento:** 26/04/2022**Data de Emissão do Relatório:** 09/05/2022**Identificação GPS:** S: 24°45'57,10" W: 52°25'49,50"**Ponto Amostragem:** -Rio Branco**Condições Climáticas:** Ensolarado**Chuvas últimas 48 horas:** Sim**Plano de Amostragem:** A_28589/2022**1ª Legislação:** CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Determinação de Condutividade por Condutivimetria (c) ^(PA1)	-	68,1	± 2,6	µS/cm
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria (c) ^(PA1)	≥ 5 mg O ₂ /L	5,45	± 0,06	mg O ₂ /L
Determinação de pH por Potenciometria (c) ^(PA1)	entre 6,0 e 9,0	6,45	± 0,06	pH a 25°C
Nitrogênio Kjeldahl	-	<2,00	± 0,06	mg/L
Temperatura Ambiente (c) ^(PA1)	-	26,0	-	°C
Temperatura da Amostra (c) ^(PA1)	-	24,8	-	°C
Transparência (c) ^(PA1)	-	0,80	-	m

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Condutividade por Condutivimetria	-	-	68,1	0,76 a 44808	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	25/04/2022	25/04/2022
Determinação de Oxigênio Dissolvido (OD) por Potenciometria	1,40	1,22	5,45	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O G	25/04/2022	25/04/2022
Determinação de pH por Potenciometria	-	-	6,45	2 a 12	SMWW, 23ª edição, Método 4500 H+ B	25/04/2022	25/04/2022

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

**Dr. Guilherme Freitag**

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/2

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28589.2022_Au_10_1****DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO**

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Nitrogênio Kjeldahl	2,00	0,42	<2,00	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 4500 Norg B (preparo) e NH3 C (titulação)	09/05/2022	09/05/2022
Temperatura Ambiente	-	-	26,0	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	25/04/2022	25/04/2022
Temperatura da Amostra	-	-	24,8	0 a 40	SMWW, 23ª edição, Método 2550 B	25/04/2022	25/04/2022
Transparência	N/A	-	0,80	-	CETESB - guia de coleta	25/04/2022	25/04/2022

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c) Serviços realizados em campo

PA Laboratórios Parceiro

PA1: FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabete Regina Johannson/Gestora de Matrizes Ambientais

Código Ordem Serviço: A_28589.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostras conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostras de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostras Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostras realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/2



Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

RELATÓRIO DE ENSAIO**A_28590.2022_SoS_10_1**

Interessado: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - 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: 28590.2022_SoS_10_1 **Técnico de Amostragem:** FERNANDO BATISTA DA COSTA - CRQ/SC 13401329
Matriz: Sedimentos **Data Amostragem:** 25/04/2022 - 12:05^{FC}
Data Recebimento: 26/04/2022
Data de Emissão do Relatório: 03/05/2022

Identificação GPS: S: 24°45'57,10" W: 52°25'49,50"

Ponto Amostragem: -Rio Branco

Condições Climáticas: Ensolarado

Chuvas últimas 48 horas: Sim

Plano de Amostragem: A_28590/2022

(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%	UNIDADE
Zoobenton	<1	± 0,16	Organismos/m ²

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Zoobenton	-	-	<1	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 10500 C e D	03/05/2022	03/05/2022

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_28590.2022

Chave de autenticação: KSV-UU0N-57R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.freitag.com.br>

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.

Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.

Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.

Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.

Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.

Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.

Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/1



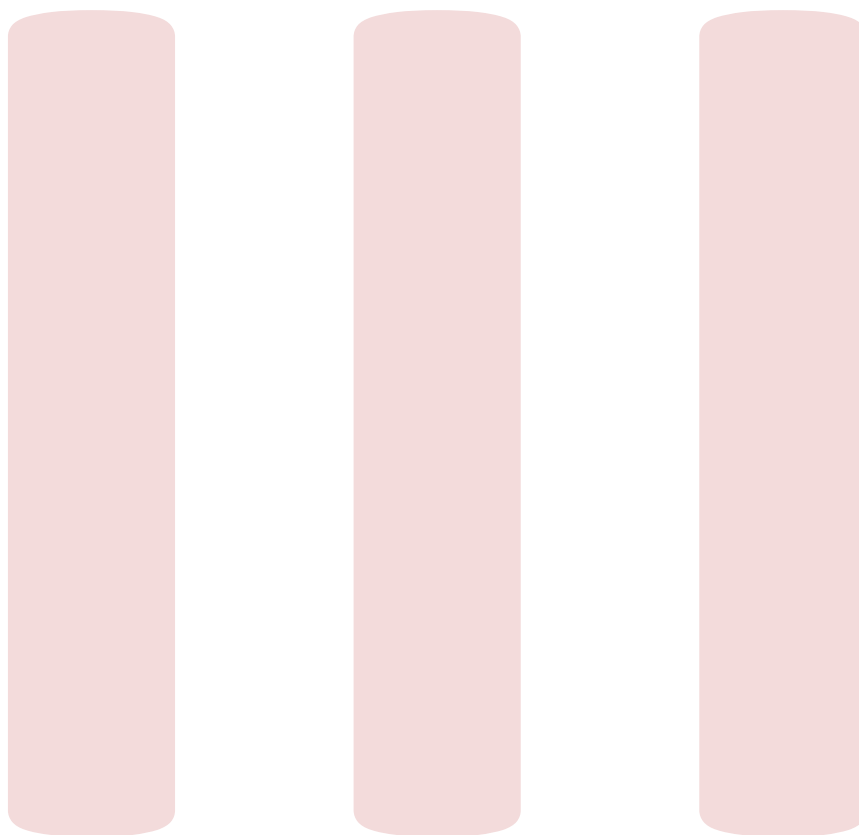
Dr. Guilherme Freitag

Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital



Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Anexo III. Manifestação do laboratório quanto aos parâmetros não analisados.



Timbó, 10 de Agosto de 2022

ABG ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

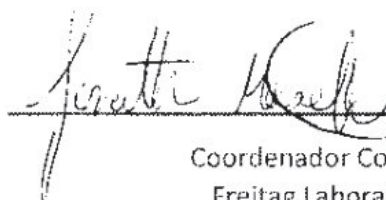
Prezado Cliente,

O Freitag Laboratórios Ltda., vem por meio desta prestar esclarecimentos acerca da não realização do ensaio de Condutividade na amostra de Água Bruta - Subterrânea dos relatórios 28578/2022, 28579/2022 e 28580/2022 coletados na PCH Cantú 2.

Após rastreamos em nosso sistema de gestão, evidenciamos que não foi possível a realização do ensaio devido a falhas de interpretação no processo de atualização da proposta comercial, que incluiu o ensaio de Condutividade no lugar do solicitado acima. Tal falha fez com que o serviço solicitado não contasse na ordem de serviço, acarretando em não realização do ensaio.

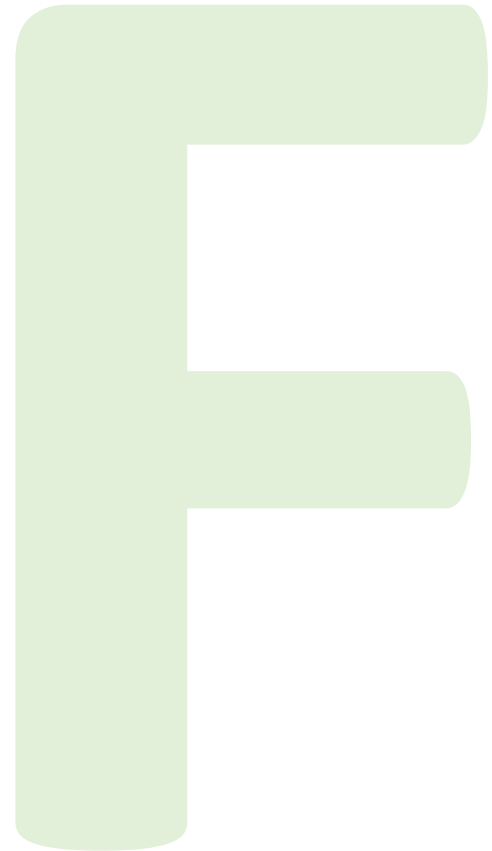
Lamentamos o ocorrido. Providências já foram tomadas para o atendimento de suas necessidades como também, a não reincidência deste tipo de ocorrência. Se houver alguma ação que o Freitag Laboratórios possa fazer para minimizar quaisquer problemas, nos colocamos à disposição. Manteremos garantias de todos os nossos atendimentos por prazos indeterminados.

Atenciosamente,



Coordenador Comercial
Freitag Laboratórios

Anexo F – Relatório do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.





Relatório do Programa de Monitoramento da Ictiofauna

PCH Cantu 2
Fase de Operação

Julho de 2022

APRESENTAÇÃO

A Pequena Central Hidrelétrica Cantú 2 está localizada no Rio Cantú, Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, entre os municípios de Nova Cantú e Roncador pela margem direita, e Laranjal e Palmital pela margem esquerda, todos os municípios pertencentes ao estado do Paraná. Neste relatório são apresentadas informações sobre as atividades realizadas em campo durante a primeira campanha de amostragem de ictiofauna nas áreas de influência da PCH Cantú 2. A necessidade de execução do monitoramento de Ictiofauna justifica-se pela manifestação dos órgãos ambientais no âmbito da Licença de Operação nº 33945/2015, emitida pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP/PR). Em 2022 foi emitida a Autorização Ambiental nº 57152, que autoriza o manejo de fauna silvestre.

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	15
5.1	Riqueza e Abundância.....	15
5.2	Curva de Rarefação.....	19
5.3	Índices de Diversidade.....	21
5.4	Principais características ecológicas e grau de ameaça.....	21
5.5	Porte.....	23
5.6	Estratégia reprodutiva.....	25
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
7	REGISTROS FOTOGRÁFICOS	28
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
9	ANEXOS	34

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

1.1 Dados do empreendedor

Razão social:	<i>Cantu Energética S/A</i>
Empreendimento:	<i>PCH Cantu 2</i>
CNPJ:	<i>04.502.574/0001-19</i>
Atividade:	<i>Geração de Energia Elétrica</i>
Endereço:	<i>Av. Engenheiro Domingos Ferreira, n° 2589, Boa Viagem, Recife-PE, CEP. 51.020-031</i>
Licença de Operação:	<i>LO n° 33945/2019 (renovação FCEI n° 498289)</i>
Autorização de Fauna:	<i>AuA n° 57152</i>
Profissional para contato:	<i>João Siloé Oliveira</i>
Cargo:	<i>Gerente de Meio Ambiente</i>
Telefone:	<i>(81) 2137-7043</i>
E-mail:	<i>siloe.oliveira@brennandenergia.com.br</i>

1.2 Identificação da empresa consultora

Razão social:	<i>ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA</i>
CNPJ:	<i>93.390.243/0001-64</i>
Endereço:	<i>Rua Barros Cassal n° 180 conj. 804, Porto Alegre/RS</i>
Telefone:	<i>(51) 3013-9110</i>
E-mail:	<i>abg@abg-ambiental.com.br</i>
Representante legal:	<i>Alexandre Bugin</i>
E-mail:	<i>alexandre.bugin@abg-ambiental.com.br</i>
Profissional para contato:	<i>Marcos Vinicius Daruy</i>
E-mail:	<i>marcos.daruy@abg-ambiental.com.br</i>
ART:	<i>ARTs apresentadas no <u>Anexo I</u>.</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	Responsabilidade	Registro
Alexandre Bugin	Responsável Técnico	CREA 48.191
Anderson da Silva Lucindo	Coordenação de Equipe e Avifauna	CRBio 51877/RS
Marcelo Kauffman Gurtler Bighellini	Ictiofauna	CRBio 56792/RS
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03
Maury S. L. Abreu	Gestão de Projeto	CRBio 063128/03

2 JUSTIFICATIVA

Os peixes são o maior e mais diversificado grupo de vertebrados, com pouco mais da metade (51,1%) de todas as espécies conhecidas (NELSON, 2006). Deste total estimado, cerca de 40% são de água doce, sendo a região Neotropical a que possui a maior riqueza, com pouco mais de seis mil espécies descritas (VARI; MALABARBA, 1998), e ainda há estimativas sugerindo a ocorrência de 8 mil espécies (SCHAEFER, 1998). Em águas brasileiras é registrada a ocorrência de 2.587 espécies de peixes exclusivamente de água doce (BUCKUP *et al.*, 2007), o que corresponde a cerca de 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 habitats 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, conseqüentemente, 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, dos aspectos da história de vida, como alocação de energia para o crescimento, reprodução e manutenção (MARQUES *et al.*, 2009).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste programa de monitoramento é caracterizar a estrutura da comunidade de peixes do Rio Cantu, 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 primeira campanha realizadas entre os dias 16 a 20 de junho de 2022, por um período de 5 dias consecutivos de campo, com a campanha realizada no período de estiagem.

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.

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 lântica, 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 agrícola e de pecuária estão presentes (Foto 4-4).

Rio Branco (BCO): situado na margem esquerda do rio Cantu, fazendo divisa entre os municípios de Laranjal e Palmital. Situa-se no trecho lótico logo acima do reservatório.

As margens são preservadas, com vegetação ripária densa. No entorno, estão presentes propriedades pecuaristas e de agricultura (Foto 4-5).

Quadro 4-1. Pontos e coordenadas geográficas dos pontos de amostragem de ictiofauna nas áreas de influência da PCH Cantu 2.

Pontos	Coordenadas Geográficas	Pontos
Montante (MON)	24°42'45.87"S	52°25'29.06"O
Reservatório (RES)	24°44'42.75"S	52°26'6.30"O
Trecho de Vazão Reduzida (TVR)	24°45'6.87"S	52°28'16.76"O
Jusante (JUS)	24°45'3.00"S	52°29'33.20"O
Rio Branco (BCO)	24°45'57.10"S	52°25'49.50"O

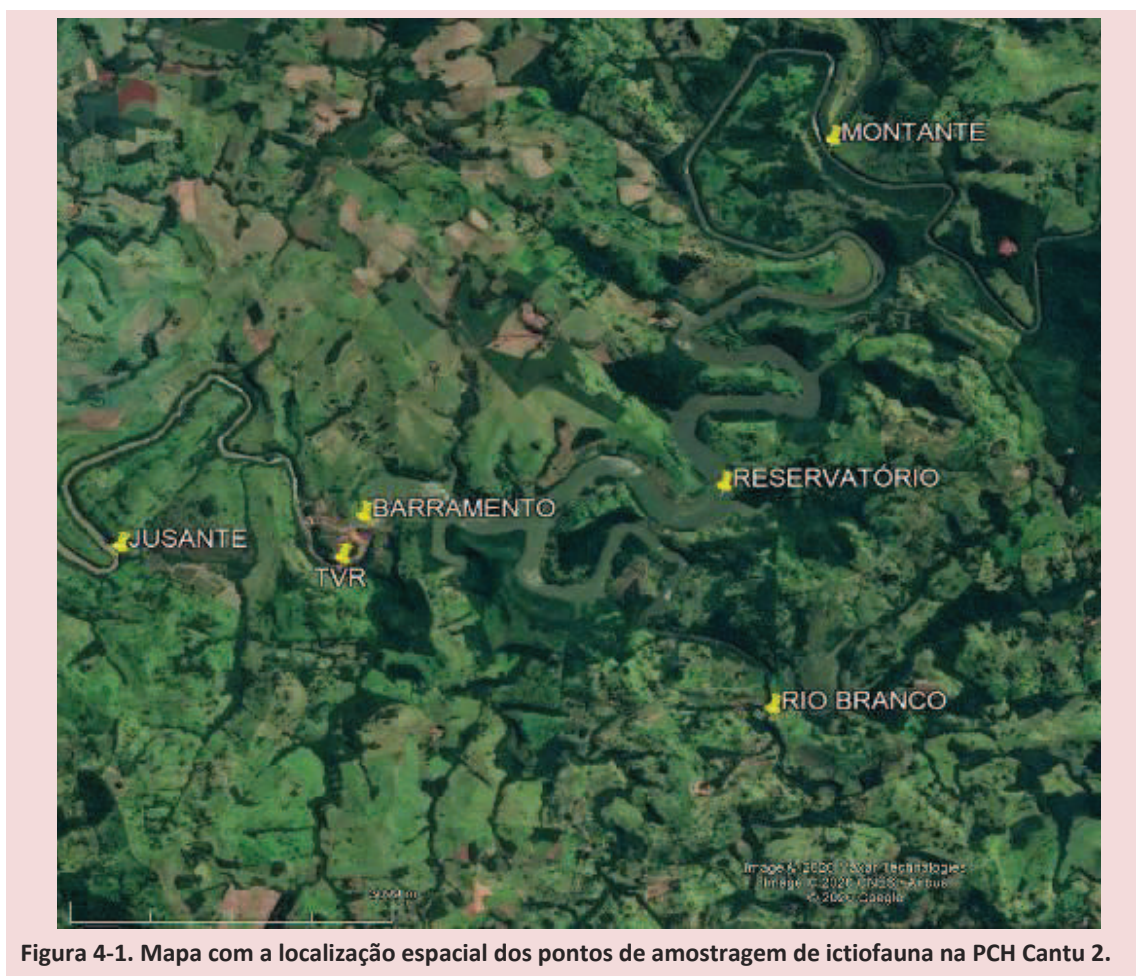


Figura 4-1. Mapa com a localização espacial dos pontos de amostragem de ictiofauna na PCH Cantu 2.



Foto 4-1. Aspecto geral do ponto Montante (MON).



Foto 4-2. Aspecto geral do ponto Reservatório (RES).



Foto 4-3. Aspecto geral do ponto Trecho de vazão reduzida (TVR).

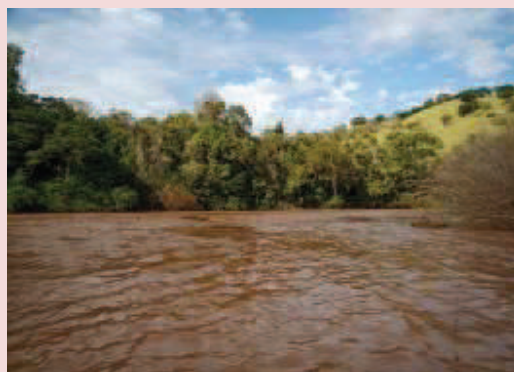


Foto 4-4. Aspecto geral do ponto Jusante (JUS).

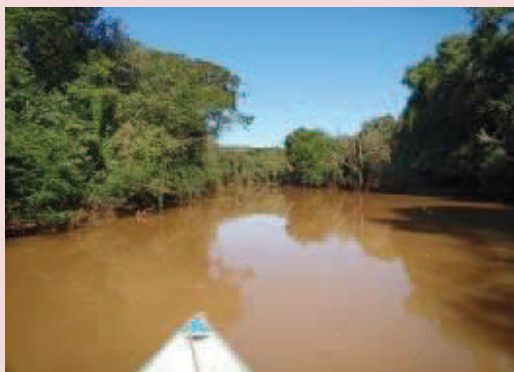


Foto 4-5. Aspecto geral do ponto Rio Branco (BCO).

4.1 Procedimentos Metodológicos

Para o monitoramento ictiofaunístico realizado nas áreas de influência do empreendimento, 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 57152, 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 Arrasto

Apetrecho de 10 m de comprimento por 1,50 m de altura, com malha de 2 mm entre nós opostos, sendo arrastado por duas pessoas ao longo de um trecho de 50 metros, fechando um arrasto a cada 10 metros, por ponto de amostragem. Desta forma, um esforço amostral de 5 arrastos por ponto.

4.1.2 Tarrafa

Petrecho com 10 metros de roda e malha de 20 mm entre nós opostos (Foto 4-6). Em cada ponto amostral foram efetuados 10 lances do petrecho, em pontos estratégicos ao longo de 50 metros, com esforço amostral de 10 lances por ponto.

4.1.3 Rede de Espera Simples e Feiticeira

Foram empregadas cinco redes de emalhar, com malhas de 20, 30, 40, 50 e 60 mm, medidos entre nós opostos, e uma rede feiticeira com malhas de 60, 70 e 80 mm, medidos entre nós opostos, ambas com 10 metros de comprimento por 1,80 m de altura (Foto 4-7 e Foto 4-8). As redes foram instaladas durante o crepúsculo e permaneceram armadas durante pelo menos 12 horas seguidas em cada ponto de amostragem, contemplando um total de 72 horas de amostragem por ponto amostral, sendo vistoriadas de 6 em 6 horas.

4.1.4 Covo

Armadilha de pesca cilíndrica, composta de estrutura de ferro envolta em material plástico com duas entradas, que permitem a orientação e entrada dos peixes, porém dificulta a saída dos mesmos da armadilha (Foto 4-9). Foram instaladas em cada um dos pontos de amostragem 5 armadilhas covo em pontos estratégicos, permanecendo 12 horas dispostas em cada ponto, contemplando um total de 60 horas de amostragem por ponto amostral.

4.2 Dados Obtidos e Manipulação de Espécies

Todos os exemplares capturados vivos permaneceram em recipiente adequado, para serem identificados, contabilizados, fotografados e determinado 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 vieram à óbito durante o manejo foram também 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.

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: $H' = -\sum(P_i \times \ln P_i)$, sendo P_i a proporção de indivíduos da espécie i . Para este índice, valores próximos de 0 indicam baixa diversidade, enquanto valores altos indicam maior diversidade com pouca ou nenhuma dominância. A equitabilidade (E) foi calculada como: $E = (H' / \ln S)$, onde H' é o índice de diversidade de Shannon e S a riqueza (número de espécies).

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 espera.



Foto 4-8. Método de rede feiticeira.



Foto 4-9. Metodologia de covo.



Foto 4-10. Lance de tarrafa.



Foto 4-11. Peixe capturado na rede de espera.



Foto 4-12. Desmalhe de peixe capturado na rede de espera.



Foto 4-13. Peixes capturados na rede de arrasto.



Foto 4-14. Peixes acondicionados para coleta de dados.

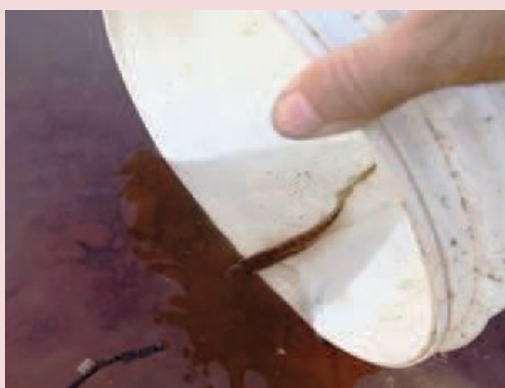


Foto 4-15. Soltura do espécime após coleta de dados.

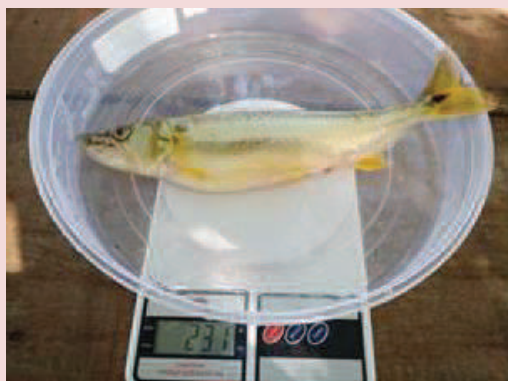


Foto 4-16. Biometria, coleta de peso.

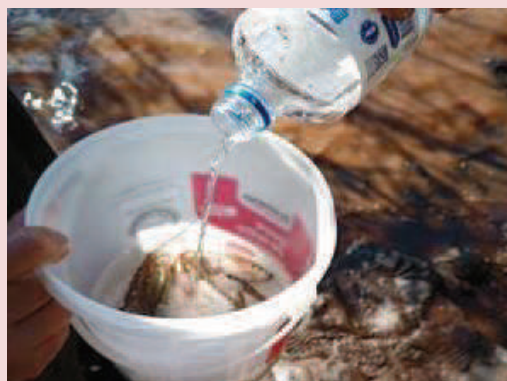


Foto 4-17. Fixação dos espécimes em álcool 70%.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Riqueza e Abundância

Durante as atividades de campo da atual campanha foram registradas um total de 354 indivíduos pertencentes a 22 espécies, 11 famílias e 4 ordens taxonômicas (Quadro 5-1). A avaliação da riqueza específica foi obtida através da riqueza numérica, ou seja, da contagem de espécies capturadas durante o levantamento nos pontos amostrais.

A abundância das espécies foi dada pela relação entre o fator da abundância total de uma espécie e o número total de espécimes capturados. A relação indica quais espécies são muito abundantes (AB% maior que 50%); abundantes (AB% é menor que 50% e maior ou igual a 25%) ou pouco abundantes (AB% é menor que 25%). E também foi calculada a porcentagem de frequência das espécies (FO%) entre os pontos de amostragens. A partir desta relação pode-se estimar a importância ecológica de cada táxon nos locais amostrados.

Quadro 5-1. Espécies da ictiofauna registradas na 1ª campanha de monitoramento de 2022 nas áreas de influência da PCH Cantu 2.

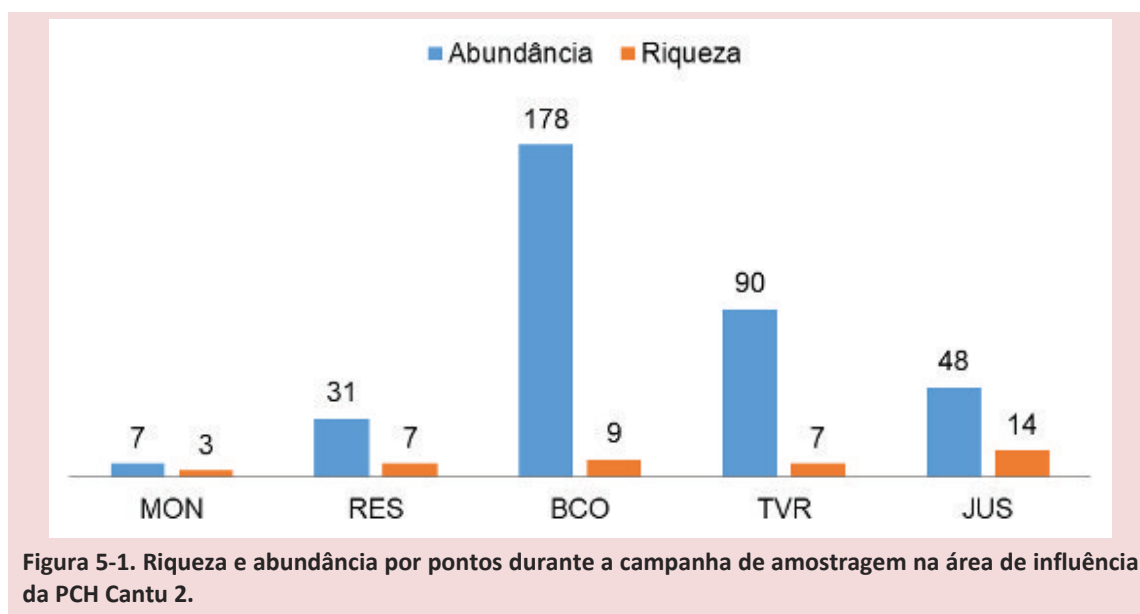
Táxon	Nome Popular	Pontos Amostrais					Total	AB%	FO%
		MON	RES	TVR	BCO	JUS			
ORDEM CHARACIFORMES									
Família Acestrorhynchidae									
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	peixe-cachorro	-	13	-	-	-	13	3,7	20
Família Anostomidae									
<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	ximbore	-	-	-	1	-	1	0,3	20
<i>Leporinus octofasciatus</i>	piau-flamengo	-	-	-	-	1	1	0,3	20
<i>Megaleporinus obtusidens</i>	piapara	-	-	-	-	1	1	0,3	20
<i>Schizodon nasutus</i>	taguara	-	-	5	-	-	5	1,4	20
Família Characidae									
<i>Astyanax lacustris</i>	lambari-do-rabo-amarelo	-	2	-	50	10	62	17,5	60
<i>Bryconamericus aff. iheringii</i>	canivetinho	5	5	49	74	12	145	41	100
<i>Psalidodon fasciatus</i>	lambari-do-rabo-vermelho	-	-	-	-	6	6	1,7	20
<i>Galeocharax gulo</i>	cigarra	-	6	-	3	-	9	2,5	40
<i>Oligosarcus paranensis</i>	dentudo	-	1	-	13	1	15	4,2	60
<i>Piabarchus stramineus</i>	canivetinho	-	-	28	24	8	60	16,9	60
Família Erytrinae									
<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	traíra	-	1	-	1	-	2	0,6	40
Família Parodontidae									
<i>Apareiodon piracicabae</i>	canivete	-	-	-	11	2	13	3,7	40
Família Prochilodontidae									
<i>Prochilodus lineatus</i>	curimba	-	-	-	-	1	1	0,3	20
Família Serrasalminae									
<i>Serrasalmus maculatus</i>	piranha	-	3	-	-	-	3	0,8	20
ORDEM SILURIFORMES									
Família Loricariidae									
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	cascardo	-	-	5	-	-	5	1,4	20
<i>Hypostomus cf. hermanni</i>	cascardo	-	-	-	-	1	1	0,3	20
<i>Hypostomus commersoni</i>	cascardo	-	-	1	-	2	3	0,8	40
<i>Hypostomus regani</i>	cascardo	-	-	1	-	-	1	0,3	20
Família Heptapteridae									
<i>Rhamdia quelen</i>	bagre	1	-	-	1	1	3	0,8	60
ORDEM GYMNOTIFORMES									
Família Sternopygidae									
<i>Eigenmannia virescens</i>	peixe-espada	-	-	-	-	1	1	0,3	20
ORDEM CICHLIFORMES									
Família Cichlidae									
<i>Crenicichla jaguarensis</i>	joaninha	1	-	1	-	1	3	0,8	60
Abundância por ponto		7	31	90	178	48			
Riqueza por ponto		3	7	7	9	14			
Abundância total		354 indivíduos							
Riqueza total		22 spp.							

Dentre as espécies registrada, a ordem Characiformes apresenta a maior representatividade com 68,1%, seguido da ordem Siluriformes com 22,7% da representatividade, com as ordens Gymnotiformes e Cichliformes com 4,5% cada.

O predomínio de Characiformes e Siluriformes na área de influência da PCH Cantu 2 corrobora com os resultados encontrados por outros autores para a região Neotropical (GUBIANO, 2006), sendo estas ordens de maior representatividade na ictiofauna de sistemas fluviais sul-americanos, com leve superioridade de Characiformes.

Com relação à abundância, a espécie mais representativa foi *Bryconamericus aff. iheringii*, seguido de *Astyanax lacustres* e *Piabarchus stramineus*. Na abundância relativa, conforme análise de porcentagem, não ocorreram espécies consideradas muito abundantes (AB% maior que 50%). Entre as espécies, ocorreu a presença de *Bryconamericus aff. iheringii*, considerada abundante (AB% é menor que 50% e maior ou igual a 25%), sendo as outras espécies pouco abundantes (AB% é menor que 25%). Em relação à frequência, a espécie *Bryconamericus aff. iheringii* ocorreu em todos os pontos de amostragens nesta campanha.

Diante dos esforços amostrais realizados na presente campanha de monitoramento da ictiofauna, o ponto amostral BCO apresentou a maior abundância de espécimes, seguido do ponto TVR, porém, o ponto JUS apresentou a maior riqueza, seguido do ponto BCO, tendo o ponto MOM a menor riqueza e abundância. A Figura 5-1 demonstra os resultados obtidos nesta campanha.



Em relação aos pontos de amostragens, a CPUE total calculada para os locais inventariados nesta campanha mostrou uma maior superioridade para a biomassa no ponto JUS, e uma maior representatividade em CPUE de indivíduos para o ponto RES. A maior representatividade em biomassa para o ponto JUS está relacionada a ocorrência de espécies de grande porte nesta área, tendo o ponto MON com a menor representatividade para CPUE biomassa e CPUE indivíduos. Consequentemente devido ao menor número de capturas, ocasionou a menor biomassa para a área, conforme pode ser observado na Figura 5-2.

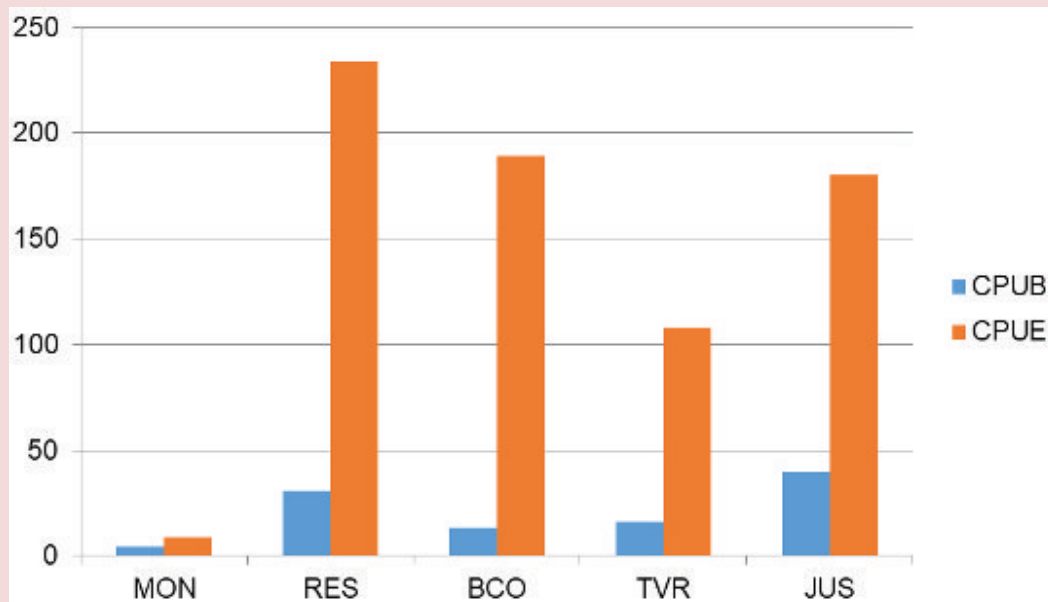


Figura 5-2. Captura por unidade de esforço em número (CPUE) e biomassa (CPUB) em 1000m² de rede*12h para os locais de amostragem durante a campanha de amostragem na área de influência da PCH Cantu 2.

5.2 Curva de Rarefação

Para a elaboração da curva de acúmulo de espécies foi utilizado o programa Past[®]. A curva foi construída com base na riqueza local (diversidade *alpha*) em consonância ao modelo de área homogênea (com dados acumulados nos pontos amostrais).

A função para a construção dos parâmetros deu-se através da razão dos dias de amostragem ($N = 05$) e da riqueza das espécies dentro desse período amostral ($N = 22$ spp.). Curvas em azul representam o intervalo de confiança de 95% e a curva vermelha representa a curva média (Figura 5-3).

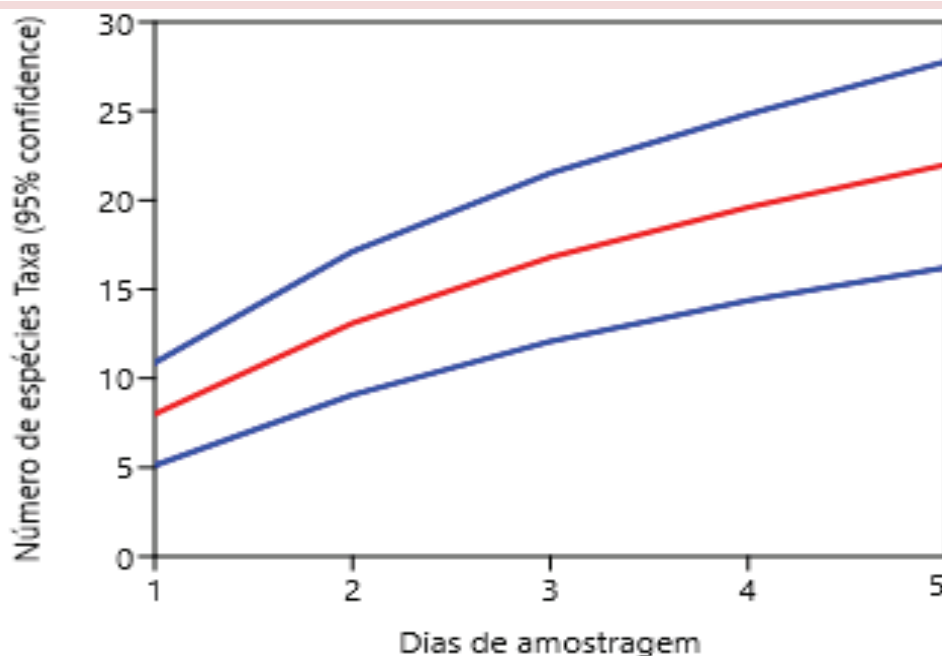


Figura 5-3. Curva de rarefação da ictiofauna. Curvas em azul representam o intervalo de confiança de 95% e em vermelho a média para os locais de amostragem durante a campanha de amostragem na área de influência da PCH Cantu 2.

Com relação às amostragens da ictiofauna nos diferentes pontos amostrais nas áreas de influência da ADA do empreendimento, considera-se que a curva acumulativa de PCH Cantu 2 se demonstra assíntota, com uma sutil tendência de estabilização conforme demonstra o gráfico acima.

Apesar de a curva do coletor não ter completamente estabilizado, entendemos que o esforço amostral empregado no estudo é satisfatório. A não estabilização da curva do coletor é algo esperado em estudos de fauna, dada a dificuldade em amostrar todas as espécies presentes. Apenas em estudos de longo prazo é possível se aproximar de tal estimativa. Neste caso, apesar da proximidade entre riqueza verificada e riqueza estimada, significa que em toda área amostrada novas espécies podem ser capturadas.



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)	3	7	7	9	14
Abundância (I)	7	31	90	178	48
Dominância (D)	0,551	0,25	0,4	0,279	0,156
Equitabilidade (J)	0,725	0,82	0,6	0,688	0,812
Shannon (H)	0,796	1,6	1,17	1,511	2,142

O índice de Shannon é interpretado através dos valores expressos por H, onde os maiores resultados expressam maior diversidade e valores menores expressam menor diversidade, e possível presença de espécies raras.

Os maiores valores de H atribuídos para JUS, seguido do ponto RES e ponto TVR, indicando uma composição similar, com dominância de poucas espécies e uma equitabilidade. Uma alta dominância indica que a amostra apresenta baixa riqueza e sobressalência de um táxon sobre os demais, porém os pontos amostrados não apresentam uma alta dominância.

5.4 Principais características ecológicas e grau de ameaça

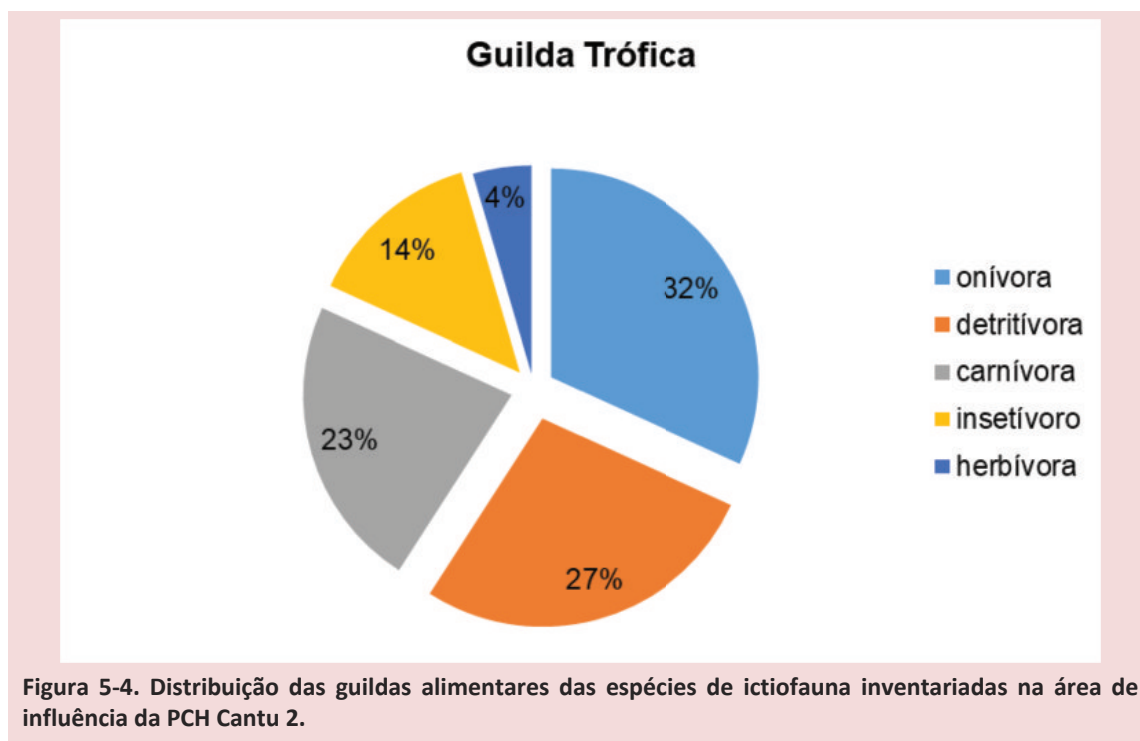
Entre as espécies inventariadas em relação à origem, todas as espécies são nativas da bacia hidrográfica qual pertence o empreendimento, não ocorrendo presença de espécies alóctones e exóticas. Não houve espécies classificadas com algum grau de ameaça nas listas analisadas no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, Volume VI - Peixes em (ICMBio, 2018) e Norma Internacional 2022 (IUCN – *Red List of*

Threatened Species) (IUCN, 2022). O Quadro 5-3 demonstra os dados sobre origem, guilda trófica, e grau de ameaça.

Quadro 5-3. Espécies, guilda trófica, origem e status de conservação (LC – pouco preocupante, NC – não consta) da Ictiofauna registrada na 1ª campanha de monitoramento nas áreas de influência da PCH Cantu 2.

Espécie	Guilda trófica	Origem	Status de ameaça	
			IUCN 2022	MMA 2018
<i>Acestrorhynchus lacustres</i>	carnívora	autóctone	LC	NC
<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	insetívora	autóctone	LC	NC
<i>Leporinus octofasciatus</i>	onívora	autóctone	LC	NC
<i>Megaleporinus obtusidens</i>	onívora	autóctone	LC	NC
<i>Schizodon nasutus</i>	herbívoras	autóctone	LC	NC
<i>Astyanax lacustres</i>	onívora	autóctone	LC	NC
<i>Bryconamericus aff. iheringii</i>	onívora	autóctone	LC	NC
<i>Psalidodon fasciatus</i>	onívora	autóctone	LC	NC
<i>Galeocharax gulo</i>	carnívora	autóctone	LC	NC
<i>Oligosarcus paranensis</i>	carnívora	autóctone	LC	NC
<i>Piabarchus stramineus</i>	insetívora	autóctone	LC	NC
<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	carnívora	autóctone	LC	NC
<i>Apareiodon piracicabae</i>	detritívora	autóctone	LC	NC
<i>Prochilodus lineatus</i>	detritívora	autóctone	LC	NC
<i>Serrasalmus maculatus</i>	carnívora	autóctone	LC	NC
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	detritívora	autóctone	LC	NC
<i>Hypostomus cf. hermanni</i>	detritívora	autóctone	LC	NC
<i>Hypostomus commersoni</i>	detritívora	autóctone	LC	NC
<i>Hypostomus regani</i>	detritívora	autóctone	LC	NC
<i>Rhamdia quelen</i>	onívora	autóctone	LC	NC
<i>Eigenmannia virescens</i>	insetívora	autóctone	LC	NC
<i>Crenicichla jaguarensis</i>	onívora	autóctone	LC	NC

Das guildas alimentares ocupadas pelas espécies da ictiofauna, encontrou-se a maioria das espécies onívoras (32%), seguida de detritívoras (27%), carnívoras (23%), insetívoras (14%) e herbívora com menor representatividade (4%).



A maioria das espécies é onívora, consideradas generalistas oportunistas. Tal cenário pode ser reflexo do barramento do rio Cantu, favorecendo o desenvolvimento de espécies onívoras, podendo ser consideradas generalistas oportunistas. Foram registradas cinco espécies consideradas carnívoras, demonstrando bom suporte alimentar para os ambientes analisados.

5.5 Porte

As espécies capturadas na área de influência da PCH Cantu 2 foram classificadas de acordo com o comprimento padrão (Cp) em pequeno (0,1-20 cm), médio (20,1-40 cm) e grande porte (> 40,1cm), conforme demonstra a tabela abaixo (Quadro 5-4).

Quadro 5-4. Espécies, número de indivíduos, valores mínimos, máximos e médias de comprimento padrão (Cp) e classificação quanto ao tamanho das espécies capturadas na 1ª campanha de monitoramento nas áreas de influência da PCH Cantu 2.

Espécie	Comprimento Padrão (cm)				Porte
	N	min.	Máx.	media	
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	13	14,3	30,2	24,6	médio
<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	1	12,6	12,6	12,6	pequeno
<i>Leporinus octofasciatus</i>	1	24,2	24,2	24,2	médio
<i>Megaleporinus obtusidens</i>	1	57,5	57,5	57,5	grande
<i>Schizodon nasutus</i>	5	20,5	27,4	25,24	médio
<i>Astyanax lacustris</i>	62	8,7	12,3	11,3	pequeno
<i>Bryconamericus aff. iheringii</i>	145	4,5	9,4	7,1	pequeno
<i>Psalidodon fasciatus</i>	6	11,5	16,2	13,8	pequeno
<i>Galeocharax gulo</i>	9	12,5	25,2	21,02	médio
<i>Oligosarcus paranensis</i>	15	11	14,7	13,2	pequeno
<i>Piabarchus stramineus</i>	60	3,4	6,8	4,9	pequeno
<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	2	33,9	39,8	36,85	médio
<i>Apareiodon piracicabae</i>	13	5,7	12,6	9,8	pequeno
<i>Prochilodus lineatus</i>	1	52	52	52	grande
<i>Serrasalmus marginatus</i>	3	10,3	11,8	10,8	pequeno
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	5	16,5	23,9	19,26	pequeno
<i>Hypostomus cf. hermanni</i>	1	15,5	15,5	15,5	pequeno
<i>Hypostomus commersoni</i>	3	30	44,2	35,36	médio
<i>Hypostomus regani</i>	1	15,6	15,6	15,6	pequeno
<i>Rhamdia quelen</i>	3	17,4	36,4	53,8	grande
<i>Eigenmannia virescens</i>	1	21,3	21,3	21,3	médio
<i>Crenicichla jaguarensis</i>	3	7,8	13,1	10,7	Pequeno

De acordo com os padrões estipulados para o tamanho das espécies, a maioria delas é de pequeno porte (54%). As espécies de médio porte representam 32% e de grande porte 14%. As espécies de grande porte são a piapara (*Megaleporinus obtusidens*), o curimba (*Prochilodus lineatus*) e o bagre (*Rhamdia quelen*) (Figura 5-5).

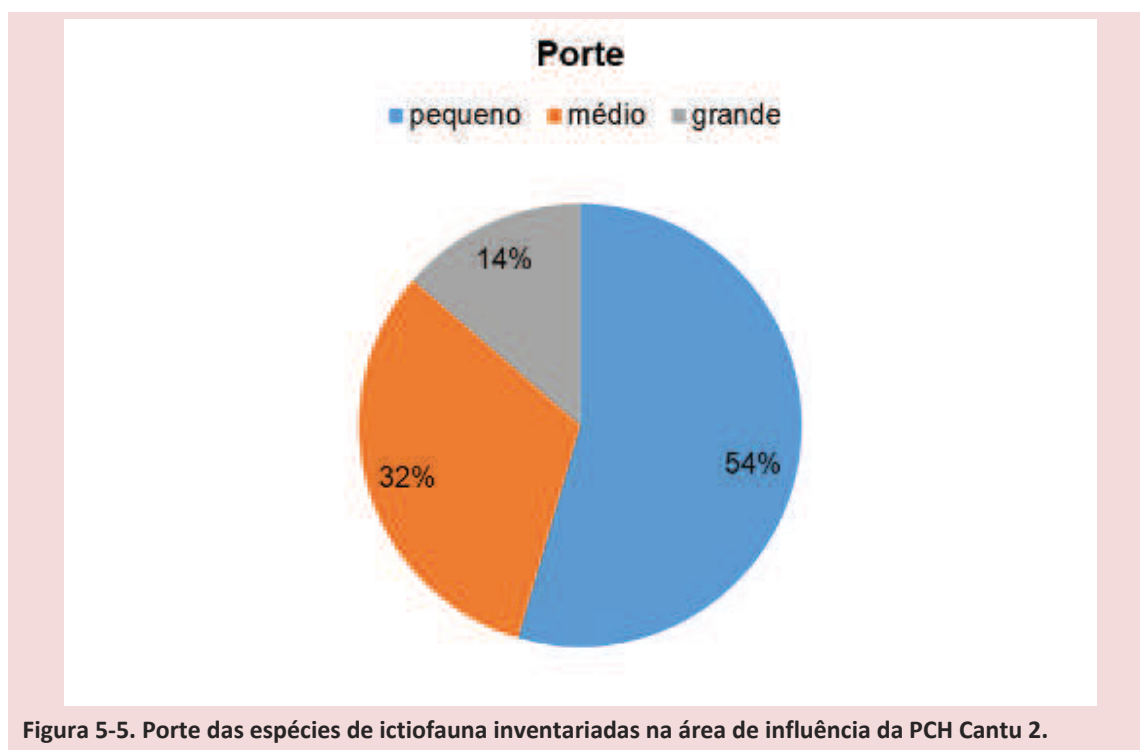
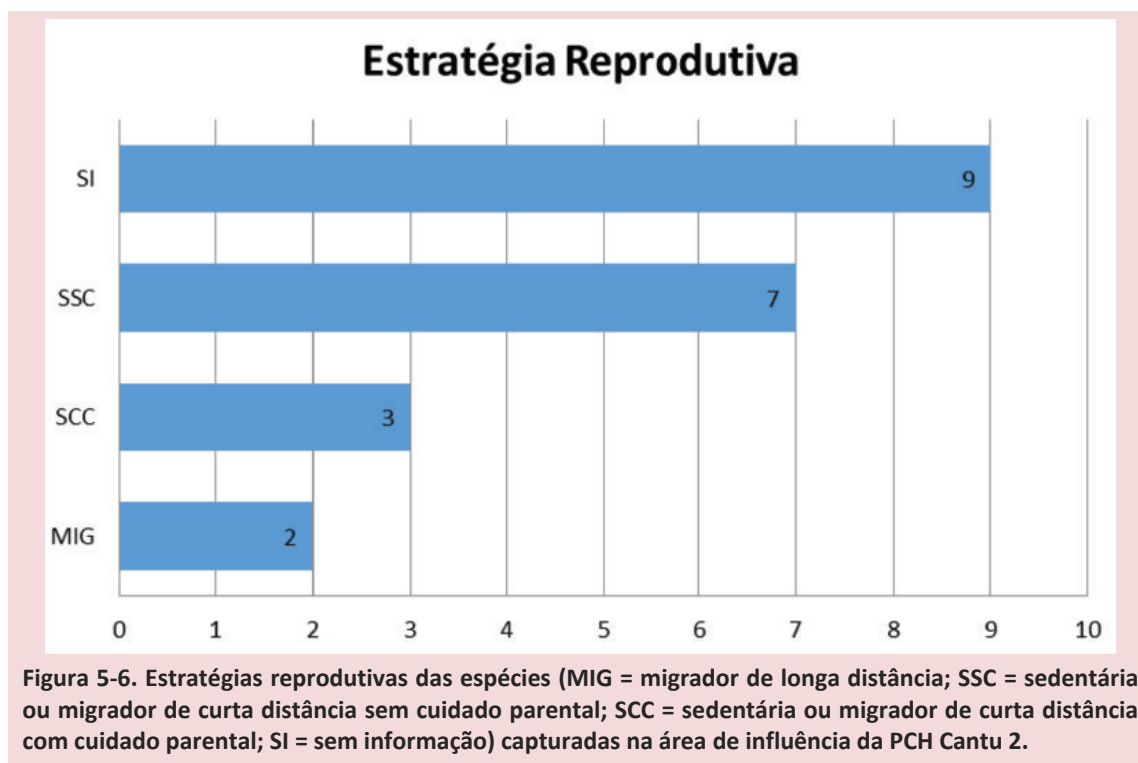


Figura 5-5. Porte das espécies de ictiofauna inventariadas na área de influência da PCH Cantu 2.

5.6 Estratégia reprodutiva

Na presente campanha nas áreas de influência da PCH Cantu 2, conforme Agostinho *et al.* (2003), a maioria das espécies (9 sp.) foram enquadradas em SI (sem informação na literatura). Duas espécies capturadas são classificadas como migradoras de longa distância (MIG), *Meporinus obtusidens* e *Prochilodus lineatus*. As espécies definidas como sedentárias ou migradoras de curta distância sem cuidado parental (SSC) foram representadas por 7 espécies (*Acestrorhynchus lacustres*, *Leporinus octofasciatus*, *Schizodon nasutus*, *Astyanax lacustres*, *Psalidodon fasciatus*, *Rhamdia quelen* e *Eigenmannia virescens*), seguidas das espécies sedentárias ou migradoras de curta distância com cuidado parental (SCC), que totalizaram 3 espécies (*Hoplias aff. malabaricus*, *Serrasalmus marginatus* e *Hypostomus regani*). Nas amostragens não foram

registradas espécies sedentárias ou migradoras de curta distância com fecundação interna (SFI) (Figura 5-6).



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado obtido da ictiofauna durante esta primeira campanha de 2022 demonstrou uma abundância de 354 indivíduos e uma riqueza satisfatória, com a presença de 22 espécies, com a maior parte das espécies caracterizadas por seu pequeno porte.

Com relação à abundância, a espécie mais representativa foi *Bryconamericus aff. iheringii*, seguido de *Astyanax lacustres* e *Piabarchus stramineus*. Em comparação com os pontos de amostragens na presente campanha de monitoramento de ictiofauna, o ponto amostral BCO apresentou a maior abundância de espécimes, seguido do ponto TVR.

Porém, o ponto JUS apresentou a maior riqueza, seguido do ponto BCO, tendo o ponto MOM apresentado a menor riqueza e abundância.

O ponto MOM apresenta a menor riqueza e abundância, resultado que é esperado, pois ocorre um aumento gradual na riqueza de espécies ao longo do gradiente longitudinal, de montante para jusante. Para a região tropical a ocorre adição de espécies no sentido montante-jusante, acompanhando o incremento da complexidade física e estrutural dos ambientes (BRAGA; ANDRADE, 2005, *apud* MACHADO 2008). Resultado este que condizente com o encontrado nesta campanha, com um incremento em 11 espécies para o ponto JUS em relação ao ponto MOM.

O resultado para a fauna íctica no ponto RES, ambiente lêntico formado pelo reservatório, está relacionado ao barramento. Segundo Agostinho *et al.* (2016) a composição de espécies e a colonização de um reservatório é dependente do processo que as afetou e quais eram as pré-existentes no ambiente anteriormente à formação do reservatório. Devido a isso a ictiofauna resultante é menos diversificada em comparação à do rio formador (AGOSTINHO *et al.*, 1997).

Nesta primeira campanha de monitoramento da ictiofauna, não houve a presença de espécies com algum grau de ameaça nas listas oficiais consultadas, nem espécies exóticas, raras ou endêmicas.

A curva de acumulação das espécies permitiu avaliar se o esforço amostral foi suficiente para capturar a riqueza significativa. Porém, com o decorrer de novas campanhas e as variações sazonais, é esperada a captura de novas espécies.

Dentre as espécies capturadas, duas são classificadas como migradoras de longa distância, a piapara *Megaleporinus obtusidens* e o curimba *Prochilodus lineatus*. A maior frequência das espécies classificadas de acordo com a estratégia reprodutiva é de espécies não migradoras sem cuidado parental.

Por fim, a ictiofauna exibe inegável importância ecológica ocorrendo em diversos níveis tróficos, afetando a abundância, a composição em espécies e a distribuição das comunidades de algas, zooplâncton e invertebrados (ROSA; LIMA, 2008).

7 REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 7-1. Peixe-cachorro (*Acestrorhynchus lacustres*).



Foto 7-2. Chimbore (*Leporinus amblyrhynchus*).



Foto 7-3. Piau-flamengo (*Leporinus octofasciatus*).



Foto 7-4. Piapara (*Megaleporinus obtusidens*).



Foto 7-5. Taguara (*Schizodon nasutus*).



Foto 7-6. Lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax lacustres*).



Foto 7-7. Lambari-do-rabo-vermelho (*Psalidodon fasciatus*).



Foto 7-8. Canivetinho (*Bryconamericus aff. iheringii*).



Foto 7-9. Cigarra (*Galeocharax gulo*).



Foto 7-10. Dentado (*Oligosarcus paranensis*).



Foto 7-11. Canivetinho (*Piabarchus stramineus*).



Foto 7-12. Traíra (*Hoplias aff. malabaricus*).



Foto 7-13. Canivete (*Apareiodon piracicabae*).



Foto 7-14. Curimba (*Prochilodus lineatus*).



Foto 7-15. Piranha (*Serrasalmus marginatus*).



Foto 7-16. Cascudo (*Hypostomus albopunctatus*).



Foto 7-17. Cascudo (*Hypostomus cf. hermanni*).



Foto 7-18. Cascudo (*Hypostomus commersoni*).



Foto 7-19. Cascudo (*Hypostomus regani*).



Foto 7-20. Bagre (*Rhamdia quelen*).



Foto 7-21. Peixe-espada (*Eigenmannia virescens*).



Foto 7-22. Joaninha (*Crenicichla jaguarensis*).

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.; 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.
- 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. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. In: AGOSTINHO, A.A. (ed.) **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Eduem, 1997.
- 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.
- 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.
- GUBIANI, E.A. 2006. **Variações espaciais e temporais na composição e abundância da ictiofauna do rio Piquiri**. Exame Geral de Qualificação, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- 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 – **Red List of Threatened Species**. 2022.
- 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.
- 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).
- 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.
- 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.



9 ANEXOS

Anexo I. Anotações de Responsabilidade Técnica.





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

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1720214880129



1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BUGIN

Título profissional:
ENGENHEIRO AGRONOMO

RNP: 2206154684

Categoria: RS-48191/D

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

Registro/Vista: 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 -52,468058

Finalidade: Ambiental

Proprietário: **CANTU ENERGÉTICA S/A**

CNPJ: 04.502.574/0002-08

4. Atividade Técnica

Direção de serviço técnico:

[Condução de serviço técnico, Consultoria, Gestão, Laudo, Levantamento, Monitoramento, Vistoria] de
monitoramento ambiental

Quantidade

Unidade

5,00

ANO

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

5. Observações

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

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Porto Alegre, 04/10/2021

Local de data de

ALEXANDRE BUGIN - CPF: 390.944.190-91

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

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confes.org.br

- A guarda de via assinada de ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



Valor da ART: R\$ 233,94

Registrado em: 30/09/2021

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso número: 2410101720214880129

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
impresso em: 04/10/2021 11:06:39

www.crea-pr.org.br





Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART

Nº 07-3191/21

CONTRATADO

Nome: MARCELO KAUFFMANN GURTNER BIGHELLINI

Registro CRBio: 56792/RS

CPF: 30242484808

Tel: 35671257

E-Mail: marceloictio@gmail.com

Endereço: RUA PASCHOAL GANEO, 652

Cidade: SANTA CRUZ DA CONCEI

Bairro: null

CEP: 13625-041

UF: SP

CONTRATANTE

Nome: ABG Engenharia e Meio Ambiente

Registro Profissional

CPF/CGC/CNPJ: 93.390.243/0001-64

Endereço: Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804

Cidade: PORTO ALEGRE

Bairro: FLORESTA

CEP: 90035-901

UF: RS

Site

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7

Identificação FAUNA: 13 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA DA PCH CANTU 2

Município: Nova Cantu

Município da sede: CRBio07

UF: PR

Forma de participação: Equipe

Perfil da equipe: Biólogos

Área do conhecimento: Zootecnia

Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade: RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA NA PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - PCH CANTU 2. ESTE PROGRAMA FAZ PARTE DO PROCESSO DE RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 33945/2015-IAP DA REFERIDA PCH, INSTALADA NO RIO CANTU, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE NOVA CANTU, LARANJAL, PALMITAL E RONCADOR, PARANÁ.

Valor: R\$ 10000,00

Total de horas: 800

Início: 01 / 10 / 2021

Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 05 / 10 / 2021

Marcelo Kauffmann Gurtner Bighellini
Assinatura do profissional

Data: 05 / 10 / 2021

[Assinatura]
Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº36048

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / /

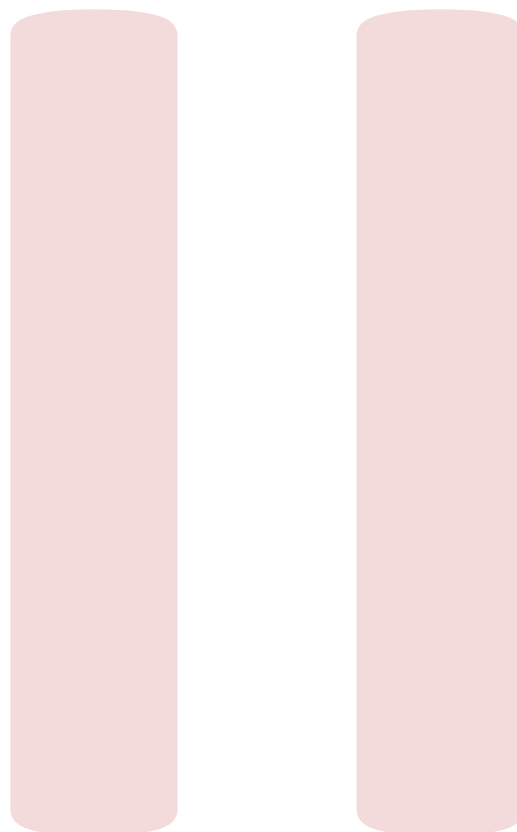
Assinatura do Profissional

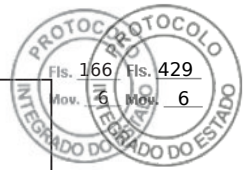
Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante



Anexo II. Cópia da Autorização Ambiental nº 57152, que autoriza o monitoramento de fauna terrestre e aquática na PCH Cantu 2.





Secretaria de Desenvolvimento
Sustentável e Turismo



Instituto Água e Terra
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

Autorização Ambiental

Nº 57152

Validade 20/04/2024

Protocolo 182092444

01 CONTROLE

Autorização nº 57152	Validade 24 Meses	Protocolo SPI de origem 182092444
-------------------------	----------------------	--------------------------------------

Autorização Ambiental para Atividade de:
Autorização ambiental para monitoramento de fauna silvestre terrestre e aquática da PCH Cantu 2

O Instituto Água e Terra - IAT, com base na legislação ambiental e demais normas pertinentes, e tendo em vista contido no expediente protocolado sob o número anteriormente citado, expede a presente Autorização a:

02 IDENTIFICAÇÃO DO AUTORIZADO

Razão Social - Pessoa Jurídica / Nome - Pessoa Física

CANTU ENERGETICA S.A

C.G.C. - Pessoa Jurídica / C.P.F. - Pessoa Física 04502574000119	Inscrição Estadual - Pessoa Jurídica / R.G. - Pessoa Física ISENTO
---	---

Ramo de Atividade - P. J. / Profissão - P. F.

Hidrelétrica

Endereço AVENIDA ENGENHEIRO DOMINGOS FERREIRA, 2589	Bairro BOA VIAGEM
--	----------------------

Município Recife	UF PE	Cep 51020031	Telefone 4133237399
---------------------	----------	-----------------	------------------------

03 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento

PCH Cantu 2

Endereço Rio Cantú, Bacia Hidrográfica do Rio Piquiri	Bairro *****
--	-----------------

Município Nova Cantu	UF PR	Cep 87330000
-------------------------	----------	-----------------

04 DETALHAMENTO DA AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL

Corpo Hídrico do Entorno *****	Bacia Hidrográfica Piquiri
-----------------------------------	-------------------------------

Destino do Esgoto Sanitário *****	Destino do Efluente Líquido *****
--------------------------------------	--------------------------------------

Detalhar o teor da autorização, premissas e condicionantes de sua concessão

Trata-se de solicitação da autorização ambiental para monitoramento de fauna silvestre terrestre e aquática, envolvendo a captura, coleta e transporte de espécimes da MASTOFAUNA, HERPETOFAUNA, AVIFAUNA, ICTIOFAUNA e INVERTEBRADOS TERRESTRES e AQUÁTICOS nas áreas de influência da PCH Cantu 2 localizada no Rio Cantú, nos municípios de Nova Cantu, Roncador, Laranjal e Palmital/PR. Tem como objetivo principal a análise da composição e dinâmica das comunidades da biota terrestre e aquática, bem como o acompanhamento dessa dinâmica ao longo das diferentes etapas do licenciamento do empreendimento e avaliação crítica dos impactos sofridos pela fauna em decorrência da operação do empreendimento.

CONDICIONANTES:

1. A presente Autorização Ambiental está em conformidade com a Resolução CONAMA nº 237/97 e atende a Portaria IAP nº 097/12 e a Instrução Normativa IBAMA nº 146/07;
2. Esta Autorização foi concedida com base nas informações e procedimentos metodológicos do plano de trabalho de monitoramento de fauna apresentado ao Instituto Água e Terra;
3. Os espécimes que vierem à óbito deverão ser encaminhados ao Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina-PR, sendo obrigatória a apresentação da carta de recebimento com os números de tombamento dos animais ali depositados;



Secretaria de Desenvolvimento
Sustentável e Turismo



Instituto Água e Terra
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

Autorização Ambiental

Nº 57152

Validade 20/04/2024

Protocolo 182092444

4. Equipe Técnica:

Nome: André Luis da Silva

CTF: 5862705

CRBio: 100430/RS

ART: 07-2871/21

Função: Biólogo, coordenador pelo responsável técnico pela mastofauna terrestre

Nome: Lucas Borges de Souza Arruda

CTF: 5320710

CRBio: 100011/RS

ART: 07-2960/21

Função: Biólogo, responsável técnico pela herpetofauna

Nome: Laura Ines Hahn Hagemann

CTF: 6532828

CRBio: 108659/07-D

ART: 07-3068/21

Função: Bióloga, responsável técnica pela entomofauna

Nome: Anderson da Silva Lucindo

CTF: 2347309

CRBio: 61877/RS

ART: 07-0756/22

Função: Biólogo e responsável técnico por avifauna

Nome: Alan Rafael dos Santos Favaretto

CTF: 7969965

CRBio: 127650/RS

ART: 07-0981/22

Função: Biólogo e responsável técnico pela mastofauna alada

Nome: Marcelo Kauffmann Gurtler Bighellini

CTF: 4543264

CRBio: 56792/RS

ART: 07-3191/21

Função: Biólogo, responsável técnico pela ictiofauna.

5. Deverá ser realizado o monitoramento seguindo o cronograma presente na Portaria IAT 097/2012, contemplando as três fases do empreendimento: monitoramento pré-obra (anterior à supressão contemplando, no mínimo, duas fases de campo que contemplem períodos sazonais distintos), durante a instalação e operação do empreendimento.

6. Após o fim da fase de instalação e a partir do início da operação, deverão ser realizadas campanhas com periodicidade que permita amostrar a sazonalidade da região, conforme cronograma apresentado no plano de trabalho;

7. Para a amostragem da herpetofauna serão utilizados os métodos de (i) Armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfall Traps), (ii) Procura Sistematizada Limitada por Tempo, (iii) Amostragem em Sítios de Reprodução e (iv) Registro livre como metodologia não sistematizada. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas ao IAP para autorização.

8. Para as amostragens da avifauna serão utilizados os métodos de (i) Registro Visual, (ii) Registro auditivo, (iii) Playback e (iv) Registro indiretos como metodologia não sistematizada. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;

9. Para as amostragens da mastofauna terrestre e alada serão utilizados os métodos de (i) Armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfall Traps), (ii) Armadilhas de Captura-Viva Sherman e Tomahawk, (iii) Registros em Transecções, (iv) Armadilhas fotográficas e (v) Redes de neblina. Quaisquer alterações na metodologia proposta



Secretaria de Desenvolvimento
Sustentável e Turismo



Instituto Água e Terra
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

Autorização Ambiental

Nº 57152

Validade 20/04/2024

Protocolo 182092444

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) feiteira. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;

11. Para as amostragens de invertebrados terrestres serão utilizados os métodos de (i) Coleta com Redes Entomológicas, (ii) Armadilhas de Cheiro e (iii) Registro livre como metodologia não sistematizada. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;

12. O esforço amostral empregado entre as diferentes unidades amostrais deve ser similar e comparável, de modo a possibilitar análises comparativas;

13. Quaisquer alterações na localização ou substituição dos módulos amostrais deverão ser informadas e justificadas ao IAT para autorização;

14. Deverão ser apresentados ao Instituto Água e Terra relatórios parciais durante o desenvolvimento das atividades. Um relatório final deve ser apresentado ao término de 2 anos de monitoramento durante a fase de operação;

15. Os relatórios devem apresentar a descrição detalhada dos procedimentos metodológicos, incluindo áreas de abrangência das atividades, descrição do esforço amostral empregado e análises dos dados obtidos. Apresentar ainda as áreas ou pontos amostrais, incluindo área(s) controle (onde não deverá ser feita soltura de fauna);

16. Deverão ser incluídos nas análises comparativas índices de biodiversidade (riqueza, diversidade, abundância, similaridade entre locais), além da suficiência amostral. Conjuntamente aos índices encontrados, deverão ser apresentadas discussões críticas sobre a informação gerada pelo índice, que subsidiem a avaliação pelo corpo técnico do Instituto Água e Terra;

17. Em cada relatório, incluir avaliação da comunidade de vertebrados ripícolas e associados ao ambiente aquático (aves, mamíferos e répteis), gerando dados quali-quantitativos e demais dados bio-ecológicos que permitam avaliar sua resposta à instalação e operação do empreendimento;

18. Em cada relatório, incluir avaliação da comunidade de organismos ameaçados de extinção (segundo lista vermelha das espécies ameaçadas da IUCN, livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção do MMA, lista estadual da fauna ameaçada, Decreto nº 11797 de 2018 sobre a avifauna ameaçada no Paraná e outras listas que poderão ser utilizadas de forma complementar), gerando dados quali-quantitativos e demais dados bio-ecológicos que permitam avaliar sua resposta à instalação e operação do empreendimento;

19. Em cada relatório, incluir avaliação crítica dos impactos causados pelo empreendimento sobre as biotas terrestre e aquática, conforme observações de campo e análises posteriores. Considerar o contexto de paisagem no qual o empreendimento está inserido e perspectiva de efeitos negativos ou positivos sobre a fauna local em longo prazo;

20. Devem ser considerados, na avaliação dos impactos, possíveis efeitos cumulativos entre este e outros empreendimentos ou demais atividades antrópicas na área de influência do empreendimento, especialmente ADA e AID;

21. Juntamente ao relatório final apresentar tabela digital de dados brutos (em Excel), levantados em campo contendo: data; local do registro (UTM ou coordenada geográfica); localidade; espécie (nome científico e popular); tipo de registro; dados de biometria e marcação, incluindo número tombo e carta de recebimento e tombamento dos animais;

22. O coordenador geral deve assinar um documento ao final do relatório se responsabilizando pelo seu conteúdo, bem como apresentar o mesmo, presencialmente, em mídia audiovisual a este Instituto Água e Terra;

23. Não é Permitido:

- CAPTURA, COLETA, TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO;
- CAPTURA, COLETA, TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DA ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;
- COLETA E TRANSPORTE DE ESPÉCIES LISTADAS NA INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 3/2003 E ANEXOS CITES;
- COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NESTA AUTORIZAÇÃO;

 Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo	 Instituto Água e Terra Diretoria de Controle de Recursos Ambientais	Autorização Ambiental Nº 57152 Validade 20/04/2024 Protocolo 182092444
---	--	---

- EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO;
 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS QUE NÃO CONSTEM NO PLANO DE TRABALHO APROVADO PELO INSTITUTO ÁGUA E TERRA.

24. Condições específicas:

- A captura, coleta, transporte e soltura somente poderá ser realizada pela equipe técnica designada por esta autorização;
- Qualquer alteração na equipe e metodologia deverá ser informada ao Instituto Água e Terra;
- Em casos de eutanásia os procedimentos devem estar de acordo com aqueles recomendados pela resolução CFMV nº 1000/2012;
- Animais exótico capturados não devem ser reintroduzidos na natureza, sendo informado ao Instituto Água e Terra a destinação final dada a esses animais;
- Os procedimentos de captura, contenção, marcação e soltura deverão estar de acordo com as normas estabelecidas na Resolução CFBio nº 301/2012 e seu regulamento.

25. Esta autorização é válida somente sem emendas e/ou rasuras;

26. O Instituto Água e Terra, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização;

27. A ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, bem como omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a emissão da autorização sujeita os responsáveis, incluindo a equipe técnica, à aplicação de sanções prevista em legislação pertinente;

28. O início das atividades e/ou de cada campanha deverá ser informado previamente ao Setor de Fauna - DILIO/DLF/FAUNA, de modo a possibilitar o acompanhamento destas por técnicos do Instituto Água e Terra;

29. A equipe técnica deverá portar essa autorização (incluindo a relação da equipe técnica) em todos os procedimentos de captura/coleta/transporte/soltura;

30. Toda a equipe técnica envolvida nas atividades deverá manter o Cadastro Técnico Federal - CTF regular durante o tempo de vigência desta Autorização;

31. O descumprimento das condicionantes estabelecidas nesta autorização sujeita os responsáveis à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.

05 AUTENTICAÇÃO PELO INSTITUTO DE ÁGUA E TERRA

Local e data CURITIBA, 20 de abril de 2022	
O proprietário requerente acima qualificado não consta nesta data, como devedor no cadastro de autuações ambientais do Instituto Água e Terra.	Carimbo e assinatura do representante do IAT

Anexo G – Relatório do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.





Relatório do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre

PCH Cantu 2
Fase de Operação

Julho de 2022

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 ao primeiro semestre do ano de 2022 pela equipe da ABG Engenharia e Meio Ambiente. O empreendimento encontra-se sob a Licença de Operação nº 33945/2015/IAP. Em 2022 foi emitida a Autorização Ambiental nº 57152, que autoriza o manejo de fauna silvestre.

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.

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO	5
1.1	Dados do empreendedor.....	5
1.2	Identificação da empresa consultora.....	5
1.3	Equipe técnica.....	6
2	JUSTIFICATIVA	7
3	OBJETIVOS	7
3.1	Objetivo Geral.....	7
3.2	Objetivos Específicos.....	8
4	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	8
4.1	Áreas Amostrais.....	8
4.2	Análises por Grupo Taxonômico.....	10
5	HERPETOFAUNA	11
5.1	Delineamento Amostral para Herpetofauna.....	11
5.1.1	Armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfall Traps).....	11
5.1.2	Procura Sistematizada Limitada por Tempo.....	11
5.1.3	Amostragem em Sítios de Reprodução.....	12
5.1.4	Encontros Ocasionais.....	12
5.2	Análise de Dados da Herpetofauna.....	12
5.3	Resultados e Discussão para Herpetofauna.....	13
5.4	Considerações sobre a Herpetofauna.....	18
5.5	Registros Fotográficos da Herpetofauna.....	19
6	AVIFAUNA	20
6.1	Delineamento Amostral para Avifauna.....	20
6.1.1	Registro Visual.....	20
6.1.2	Registro Auditivo.....	21
6.1.3	Encontros Ocasionais.....	21
6.2	Análise de Dados da Avifauna.....	21
6.3	Resultados e Discussão para Avifauna.....	23
6.4	Considerações sobre a Avifauna.....	44
6.5	Registros Fotográficos da Avifauna.....	45
7	MASTOFAUNA TERRESTRE	47



7.1	Delineamento Amostral para Mastofauna Terrestre	47
7.1.1	Armadilha de Interceptação e Queda (Pitfall Trap).....	47
7.1.2	Armadilhas de Captura Viva (Live Traps).....	48
7.1.3	Registros em Transecções	48
7.1.4	Armadilhas Fotográficas (Camera Traps)	49
7.1.5	Dados Obtidos e Manipulação de Espécimes.....	49
7.2	Análise de Dados da Mastofauna Terrestre	49
7.3	Resultados e Discussão para a Mastofauna Terrestre	50
7.4	Considerações sobre a Mastofauna Terrestre	55
7.5	Registros Fotográficos da Mastofauna Terrestre	56
8	MASTOFAUNA VOADORA (QUIRÓPTEROS)	58
8.1	Delineamento Amostral para Mastofauna Voadora (Quirópteros)	58
8.1.1	Redes de Neblina (Mist Nets)	58
8.1.2	Dados Obtidos e Manipulação de Espécimes.....	58
8.2	Análise de Dados da Mastofauna Voadora (Quirópteros)	59
8.3	Resultados e Discussão para a Mastofauna Voadora (Quirópteros)	59
8.4	Considerações sobre a Mastofauna Voadora (Quirópteros)	61
8.5	Registros Fotográficos da Mastofauna Voadora (Quirópteros)	61
9	ENTOMOFAUNA	62
9.1	Delineamento Amostral para Entomofauna	62
9.1.1	Armadilha de Cheiro	63
9.1.2	Rede Entomológica Modelo "Van Someren-Rydon"	63
9.1.3	Registro Livre	63
9.2	Análise de Dados da Entomofauna	64
9.3	Resultados e Discussão para Entomofauna	64
9.4	Considerações Finais para Entomofauna	65
9.5	Registros Fotográficos da Entomofauna	65
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
11	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
11.1	Herpetofauna.....	69
11.2	Avifauna	70
11.3	Mastofauna Terrestre	72
11.4	Mastofauna Voadora (Quirópteros)	73
11.5	Entomofauna	74
12	ANEXOS	75

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

1.1 Dados do empreendedor

Razão social:	<i>Cantu Energética S/A</i>
Empreendimento:	<i>PCH Cantu 2</i>
CNPJ:	<i>04.502.574/0001-19</i>
Atividade:	<i>Geração de Energia Elétrica</i>
Endereço:	<i>Av. Engenheiro Domingos Ferreira, n° 2589, Boa Viagem, Recife-PE, CEP. 51.020-031</i>
Licença de Operação:	<i>LO n° 33945/2019 (renovação FCEI n° 498289)</i>
Autorização de Fauna:	<i>AuA n° 57152</i>
Profissional para contato:	<i>João Siloé Oliveira</i>
Cargo:	<i>Gerente de Meio Ambiente</i>
Telefone:	<i>(81) 2137-7043</i>
E-mail:	<i>siloe.oliveira@brennandenergia.com.br</i>

1.2 Identificação da empresa consultora

Razão social:	<i>ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA</i>
CNPJ:	<i>93.390.243/0001-64</i>
Endereço:	<i>Rua Barros Cassal n° 180 conj. 804, Porto Alegre/RS</i>
Telefone:	<i>(51) 3013-9110</i>
E-mail:	<i>abg@abg-ambiental.com.br</i>
Representante legal:	<i>Alexandre Bugin</i>
E-mail:	<i>alexandre.bugin@abg-ambiental.com.br</i>
Profissional para contato:	<i>Marcos Vinicius Daruy</i>
E-mail:	<i>marcos.daruy@abg-ambiental.com.br</i>
ART:	<i>ARTs apresentadas no <u>Anexo I</u>.</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	Responsabilidade	Registro
Alexandre Bugin	Responsável Técnico	CREA 48.191
Alan Rafael dos Santos Favaretto	Mastofauna Alada	CRBio 127650/RS
Anderson da Silva Lucindo	Coordenação de Equipe e Avifauna	CRBio 51877/RS
André Luis da Silva	Mastofauna Terrestre	CRBio 100430/RS
Laura Ines Hahn Hagemann	Entomofauna	CRBio108659/07
Lucas Borges de Souza Arruda	Herpetofauna	CRBio100011/RS
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03
Maury S. L. Abreu	Gestão de Projeto	CRBio 063128/03

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.

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 na área de influência da PCH Cantú 2;
- Identificar as áreas de 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.

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. No primeiro semestre de 2022, foi realizada pela equipe da ABG Engenharia e Meio Ambiente uma campanha do Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre no mês de junho (período seco). Nesta campanha foram realizados métodos que envolvem captura e manipulação de espécimes dos grupos entomofauna, herpetofauna, e mastofauna, de acordo com a Solicitação de Autorização Ambiental para Manejo da Fauna, protocolado junto ao atual IAT – Instituto Água e Terra do Estado do Paraná.

4.1 Áreas Amostrais

As mesmas quatro áreas amostrais que vêm sendo acompanhadas desde a primeira campanha da fase de operação em 2016 foram monitoradas nesta campanha de 2022. Estas foram nomeadas de acordo com a margem do reservatório na qual se 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, é uma área que apresenta 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, sendo preferível o acesso pelo reservatório.

Ponto MD02 (Coordenadas UTM 22J 354466 7261882). Se encontra 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 servindo 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 já se verifica uma maior quantidade de indivíduos arbóreos de pequeno porte em crescimento.

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 uma 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 crescimento foram registrados.



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 a presente campanha bem como os resultados obtidos nesse período.

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 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 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) por toda a 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 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 toda a 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 1 (uma) hora em cada ponto durante toda a 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 (ICMBio, 2018) e global (IUCN, 2022).

Comparações de similaridade e análises de parâmetros ecológicos ligados à riqueza e abundância das espécies (diversidade, equitabilidade) serão contemplados no relatório consolidado, a ser elaborado após a conclusão dos trabalhos de campo durante o segundo semestre.

5.3 Resultados e Discussão para Herpetofauna

Ao final da campanha de monitoramento durante o primeiro semestre de 2022, foram registradas 03 (três) espécies da herpetofauna local. Esta riqueza específica corresponde a 10% das espécies registradas desde a fase de implantação e operação da usina (Quadro 5-1).

Uma espécie pertence ao grupo dos anfíbios anuros, a perereca-gotinha *Boana caingua* (família Hylidae). Duas espécies pertencem ao grupo dos répteis, sendo a primeira o lagarto teiú *Salvator merianae* (família Teiidae), e a segunda a serpente cascavel *Crotalus durissus* (família Viperidae) (Quadro 5-2). Apesar das buscas ativas sistematizadas e do emprego do método de armadilha de interceptação e queda durante a campanha em todos os 4 (quatro) pontos de fauna, nenhuma espécie da herpetofauna foi detectada no interior dos fragmentos nos cinco dias de amostragem, mas apenas nas áreas de entorno. A forte estiagem e as baixas temperaturas ocorridas durante o período de amostragem possivelmente influenciaram no comportamento das espécies.

Sob o ponto de vista ecológico, apenas a perereca-gotinha apresenta uma maior sensibilidade ambiental, exigindo ambientes mais específicos (conservados). A espécie tem preferências por habitats de florestas tropicais e áreas abertas naturais, existindo em várzeas de pequenos riachos (SCOTT *et al.*, 2015). Ela não é considerada ameaçada, entretanto, sua distribuição geográfica é fragmentada (SOUZA-FILHO; LIMA, 2012), havendo poucos registros para o Estado do Paraná (apenas três cidades, Cianorte e Engenheiro Beltrão na região Noroeste, e Toledo no Sudoeste, segundo SPECIESLINK, 2022). O padrão de coloração de suas patas traseiras, com face interna violeta clara e com barras preto-azuladas, é o que distingue a espécie de outros anuros hílideos (Foto 5-4).

O lagarto *Salvator merianae* é uma espécie generalista e pouco sensível à perturbação antrópica, podendo ocupar tanto áreas abertas como habitats florestais. *Crotalus durissus*, por seu turno, pode ser frequentemente encontrada em locais abertos e alterados. Todas as espécies foram registradas por registro ocasional, sendo a perereca



por meio do encontro de uma população em um mesmo brejo com 10 indivíduos vivos; o lagarto teiú por meio de vestígio (pele escamada fresca, Foto 5-5) no interior de um fragmento florestal e a cascavel através de um indivíduo encontrado morto na estrada de acesso principal da PCH (Foto 5-6). Nenhuma das espécies registradas encontra-se ameaçada de extinção nos três níveis avaliados (estadual, nacional ou global) e nem são endêmicas na região.

Quadro 5-1. Lista das espécies da Herpetofauna (anfíbios anuros e répteis) compiladas para a área de influência da PCH Cantu 2, PR.

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª –12ª Campanhas					Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Implantação Campanha 2022				
			MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno
Amphibia – Anura																	
Buroniidae																	
<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	sapo-cururu	x	11	15	12	8		1									
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	sapo-cururu-amarelo	x															
<i>Rhinella sp.</i>		x															
Centrolenidae																	
<i>Vitreorana uranoscopa</i> (Müller, 1924)	perereca-de-vidro	x															
Hylidae																	
<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)	perereca-cabrinha	x															
<i>Boana caingua</i> (Carrizo, 1991)	perereca-gotinha	x															
<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	rã-martelo	x	2	4	2	4		2									
<i>Boana prasina</i> (Burmeister, 1856)	perereca-verde	x	2	2	1												
<i>Boana raniceps</i> (Cope, 1862)	perereca-de-bananeira	x															
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	pererequina-do-brejo	x	7	13	6	3											
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	pererequina-do-brejo	x	15	14	14	1		5	4	3							
<i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925)	perereca-de-banheiro	x	8	7	5	4		1	9		2						
<i>Trachycephalus typhonius</i> (Linnaeus, 1758)	perereca-grudenta								1								
<i>Trachycephalus sp.</i>		x															
Hylodidae																	
<i>Crossodactylus sp.</i>	rãzinha-do-riacho	x							1								
Leptodactylidae																	

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª –12ª Campanhas					Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Implantação Campanha 2022				
			MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	rãzinha-assobiadora	x	7	10	6	3		1		4							
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	rã-manteiga	x	2	3				1	1	1							
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister 1861)	rã-estriada	x			1												
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	rã-cachorro	x	5	4	5												
Microhylidae																	
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Guérin-Méneville, 1838)	sapinho-guarda	x	2					1									
Odontophrynidae																	
<i>Odontophrynus americanus</i> (Duméril and Bibron, 1841)	sapo-boi	x			1												
<i>Proceratophrys bigibbosa</i> (Peters, 1872)		x															
Phyllomedusidae																	
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i> Pombal & Haddad, 1992	perereca-de-folhagem	x															
Craugastoridae																	
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	rãzinha-do-folhço								1								
Reptilia – Testudines																	
Chelidae																	
<i>Phrynops</i> sp.	cágado-de-barbicha	x															
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnès, 1818)	lagartixa	x															
Teiidae																	
<i>Salvator merianae</i> (Duméril &	teiú	x	3	2	2	1	7	1		1	3						1

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª –12ª Campanhas					Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Implantação Campanha 2022				
			MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno
Bibron 1839)																	
Ophidia																	
Colubridae																	
<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	cobra-verde											1					
Dipsadidae																	
<i>Erythrolamprus miliaris</i> Linnaeus, 1758	cobra-d'água	x															
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied, 1824)	cobra-de-capim	x	1	1													
<i>Ptychophis flavovirgatus</i> Gomes, 1915	cobra-d'água-serrana				1												
<i>Thamnodynastes strigatus</i> (Günther, 1858)	corredeira-lisa				2			1									
Viperidae																	
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied-Neuwied, 1824)	jararaca	x	1		1	1			1								
<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	casavel	x	2		1		1					1					1
Anomalepididae																	
<i>Liotyphlops beui</i> (Amaral, 1924)	cobra-cega	x															
Número Total de Espécies		30	14	11	15	8	2	9	7	4	2	2					3
					18					15					3		
Número Total de Registros			68	66	60	25	8	14	18	9	5	2					3
					227					48					3		

Quadro 5-2. Herpetofauna registrada na área de influência da PCH Cantu Nova Cantu-PR durante o campo de 2022, com dados sobre o tipo de registro (AIQ= armadilha de queda; PS = procura sistematizada; ASR = amostragem em sítio reprodutivo; RO = registro ocasional); níveis de sensibilidade aos impactos ambientais e coordenadas geográficas de ocorrência do registro.

Táxon	Nome popular	Tipo de registro	Sensibilidade	Coordenadas Geográficas
Ordem Anura				
Família Hylidae				
<i>Boana caingua</i> (Carrizo, 1991)	perereca-gotinha	RO	Intermediária	UTM 22J 350754 7263741
Ordem Squamata				
Família Teiidae				
<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron 1839)	teiú	RO	Baixa	UTM 22J 352957 7262642
Família Viperidae				
<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	casavel	RO	Baixa	UTM 22J 350859 7263106

5.4 Considerações sobre a Herpetofauna

Ao final da campanha foram registrados um total de três indivíduos da herpetofauna, sendo um anfíbio anuro, um lagarto e uma serpente, todos levantados por encontros ocasionais fora dos pontos de fauna. Muito provavelmente a forte estiagem e as baixas temperaturas ocorridas durante o período de amostragem influenciaram no reduzido número de espécies levantadas. Nesta campanha não foram registradas novas espécies para o monitoramento, bem como, nenhum táxon da listagem do monitoramento encontra-se ameaçado de extinção. Tampouco foram observadas espécies endêmicas ou raras. Entretanto, a espécie *Boana caingua* é uma das espécies locais com atividade no período seco que apresenta uma sensibilidade média a perturbações em seu hábitat, que consiste de brejos e várzeas em pequenos riachos em áreas florestadas, condições encontradas na área de influência da PCH Cantu. Assim como a perereca-gotinha, outras espécies de híldeos e de outras famílias de anfíbios anuros mais sensíveis ambientalmente provavelmente encontram nas matas do Rio Cantu locais adequados para a sua sobrevivência e reprodução. Em virtude do baixo número de

espécies registradas nesta campanha, análises comparativas espaciais e temporais sobre os parâmetros ecológicos de riqueza e abundância, como diversidade e equitabilidade de espécies entre as áreas amostrais e entre campanhas serão realizados no relatório consolidado de 2022 para a herpetofauna, a ser elaborado após a campanha do segundo semestre. Estas análises poderão trazer uma melhor compreensão sobre a relevância dos remanescentes florestais para a manutenção da herpetofauna local.

5.5 Registros Fotográficos da Herpetofauna



Foto 5-1. Vista de um dos ambientes onde foi realizado busca ativa sistemizada.



Foto 5-2. Revisão de armadilhas de interceptação e queda no interior de um dos pontos (pitfall).



Foto 5-3. Vista da perereca-gotinha *Boana caingua* em seu microhábitat na PCH Cantu.



Foto 5-4. Característica diagnóstica de perereca-gotinha *Boana caingua* (Hylidae).

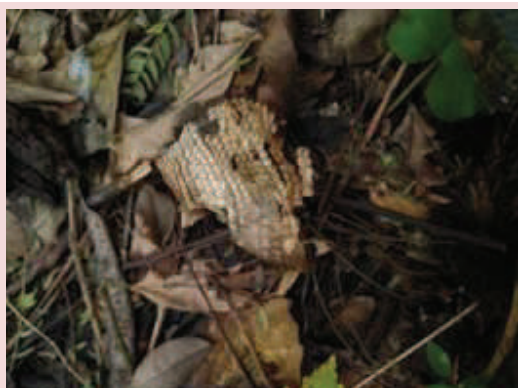


Foto 5-5. Vestígio (muda de pele) de um lagarto teiú *Salvator merianae* (Teiidae).



Foto 5-6. Cascavel *Crotalus durissus* (Viperidae) morta na estrada de acesso à PCH.

6 AVIFAUNA

6.1 Delineamento Amostral para Avifauna

Para a campanha realizada no primeiro semestre de 2022, dois métodos não invasivos e complementares foram empregados, a fim de se obter informações sobre a riqueza e abundância de espécies de aves na área de influência da PCH Cantú 2: registro visual e registro auditivo. Aos dois métodos, foram adicionados dados obtidos por encontros ocasionais, unicamente para efeito da composição da lista de espécies das 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 podem ser identificadas por seus cantos (vocalização). Deste modo, os registros visuais e auditivos podem ser utilizados de maneira concomitante e complementar ao registro visual.

6.1.3 Encontros Ocasionais

Correspondeu ao registro de espécies de forma não sistematizada fora das quatro áreas amostrais (entorno do reservatório). Estes registros serviram para incrementar a lista de espécies da região, não sendo, porém, considerados na estimativa de riqueza e análises de diversidade. Em todas as ocasiões foram anotados dados complementares como data, área amostral, coordenadas geográficas, ambiente e outras informações que se julgaram 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 a seguir:

Os níveis de sensibilidade a distúrbios provocadas 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 $\frac{3}{4}$ de vertebrados vivos;
- **Detritívoros (DET)** - aves cuja dieta é composta por $\frac{3}{4}$ ou mais de matéria orgânica morta;
- **Frugívoros (FRU)** - aves cuja dieta é composta por $\frac{3}{4}$ ou mais de frutos ou sementes;
- **Granívoros (GRA)** - aves cuja dieta é composta por $\frac{3}{4}$ ou mais de grãos;
- **Insetívoros (INS)** - aves cuja dieta é composta por $\frac{3}{4}$ 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 pelas resoluções mais recentes do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2021; PACHECO *et al.*, 2021). Na definição de espécies Ameaçadas de Extinção, foram empregados na Lista da Fauna Ameaçada de Extinção no Estado do Paraná (Decreto Nº 11.797/2018), a Lista Brasileira (ICMBio, 2018) e a Lista Global (Red List) da *International Union for Conservation of Nature* – IUCN (2022). Foram consideradas as seguintes categorias: Quase Ameaçada (Near Threatened - NT); Vulnerável (VU); Em Perigo (EN) e Criticamente em Perigo (CR). Espécies endêmicas da Mata Atlântica basearam-se em Brooks *et al.* (1999).

Para o registro sonoro das espécies, foi utilizado um gravador profissional Sony PCM-D50 com microfone Unidirecional Boya By-BM6060L. Já 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

A) Riqueza Específica e Composição Taxonômica

Durante os 05 dias de amostragem da campanha de monitoramento de avifauna da PCH Cantu 2 no primeiro semestre de 2022, foram registradas um total de 83 espécies de aves. Somando as riquezas de todas as campanhas já realizadas na área de influência da PCH, já foram registradas ao todo 254 espécies nos quatro pontos de fauna amostrados no reservatório, sendo 199 espécies registradas durante os primeiros estudos na fase de implantação do empreendimento (2013-2015), com um acréscimo de 55 espécies durante a fase de operação até o ano de 2022 (Quadro 6-1).

Por seu turno, o número de espécies constatado no presente monitoramento pode ser considerado importante, uma vez que foi obtido em um período seco e não reprodutivo para a maioria das espécies de aves, momento em que elas se tornam pouco ativas. Este número se compara à riqueza catalogada no monitoramento do ano de 2018, quando foram registradas 89 espécies em um total de duas campanhas. A presente campanha contribuiu com o registro inédito de duas novas espécies florestais, o gavião-de-cauda-curta *Buteo brachyurus* e o pica-pau-rei *Campephilus robustus* (este último um endemismo da Mata Atlântica), elevando para 254 espécies de aves para a área de influência da PCH Cantu 2, destacando a ocorrência de 05 novas espécies no ano de 2021 e 02 novas espécies neste primeiro semestre de 2022. Esta riqueza total corresponde a 34% da avifauna documentada para o Estado do Paraná (SCHERER-NETO *et al.*, 2011).

Quanto à composição da assembleia de aves nesta campanha, a mesma é formada por 19 ordens e 36 famílias taxonômicas. Dezenove famílias são pertencentes a ordens Não-Passeriformes e 17 são classificadas dentro da ordem Passeriformes. Independente da ordem considerada, as famílias com maiores representatividades na riqueza específica total foram Tyrannidae (suiriri e afins) e Thraupidae (sanhaços e afins), ambas com 9 espécies cada; seguidas de Columbidae (pombas e rolinhas) e Ardeidae (garças), com 5 espécies cada. O predomínio de tiranídeos e traupídeos é um fator esperado, tendo em vista que ambos se destacam entre as famílias com mais espécies de aves. Tyrannidae possui representantes adaptados à multiplicidade de nichos ecológicos em ecossistemas florestais (SICK, 1997), ao passo que Thraupidae deve sua expressividade à sua ampliação como grupo taxonômico, com a inclusão de novas espécies advindas da família Emberizidae, como por exemplo as espécies dos gêneros *Sporophila* e *Sicalis*, que passaram a ser classificadas como traupídeos (CBRO, 2021).

Utilizando o estimador não-paramétrico Jackknife 1, considerado sensível à ocorrência de espécies raras e com apenas 1 (um) indivíduo em amostras, foi estimada uma riqueza específica de 121 espécies (± 13) para a assembleia de aves durante a primeira campanha de monitoramento de 2022. Esta riqueza estimada 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). Conforme evidenciado no gráfico abaixo, a curva cumulativa do número de espécies tendeu à estabilização com o aumento do número de amostras, porém um platô não foi atingido (Figura 6-1).

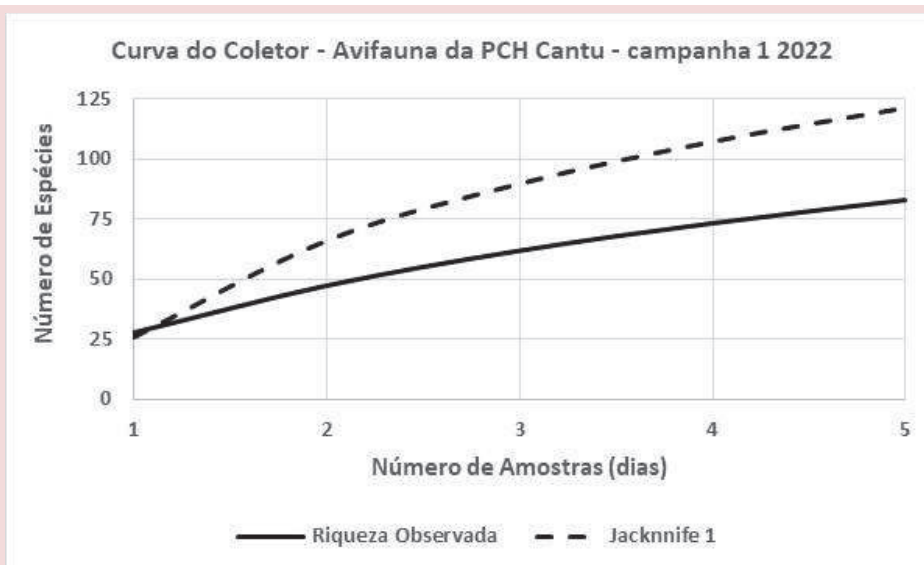


Figura 6-1. Curvas de acumulação de espécies para riqueza estimada (Jackknife 1 – linha tracejada) e riqueza observada (linha contínua), por número de amostras (dias) na área de influência da PCH Cantú 2 no primeiro semestre de 2022.

B) Registros por Metodologia e Suficiência Amostral

Do total de aves documentada neste relatório, 28 espécies foram levantadas exclusivamente por meio de contato auditivo, 25 por contato visual, e 30 espécies por meio de ambas as formas de detecção. Uma espécie foi registrada acidentalmente por meio de armadilha fotográfica instalada para o registro de mastofauna no ponto MD1 (o jacaguaçu *Penelope obscura*, Foto 6-1).

Analisando o número de indivíduos por espécie, as mais abundantes foram a garça-vaqueira *Bubulcus ibis*, com 25 contatos, seguida de urubu-de-cabeça-preta *Coragyps atratus* (N = 11), pombão *Patagioenas picazuro* (N = 07), sabiá-do-campo *Mimus saturninus* (N = 07) e tiziu *Volatinia jacarina* (N = 07), todas torelantes à perturbação antrópica, podendo ocorrer com maior frequência em áreas abertas da PCH, como pastagens e vegetação em estágio inicial. Trinta e nove espécies tiveram um único contato, em sua maioria formada por espécies florestais pouco conspícuas, como os

endêmicos da Mata Atlântica picapauzinho-de-coleira *Picumnus temminckii*, o olho-falso *Hemitriccus diops* (Figura 6-2) e o pica-pau-rei *Campephilus robustus*

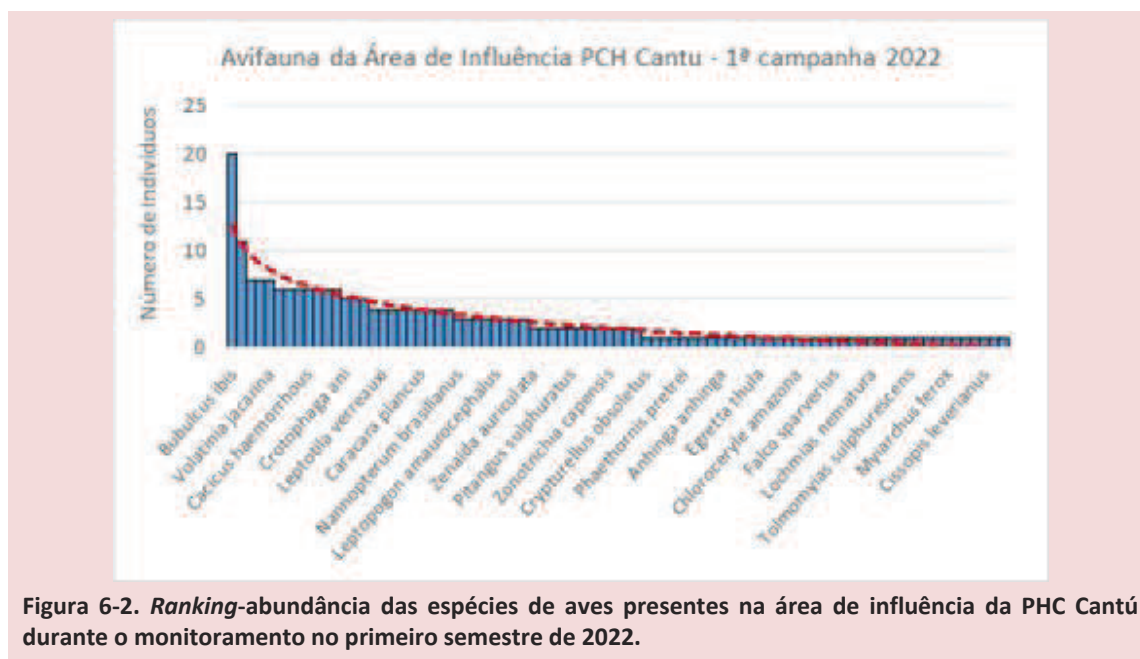


Figura 6-2. Ranking-abundância das espécies de aves presentes na área de influência da PHC Cantú durante o monitoramento no primeiro semestre de 2022.

C) Espécies de Interesse de Conservação: Espécies Ameaçadas de Extinção, Endêmicas e Espécies-alvo

Nenhuma espécie ameaçada ou quase ameaçada de extinção foi levantada durante a presente campanha de monitoramento na área de influência da PCH, seja no âmbito estadual, nacional ou global.

Por outro lado, dez espécies inventariadas são consideradas endêmicas do bioma Mata Atlântica (BROOKS *et al.*, 1999). São elas: o picapauzinho-de-coleira; o benedito-de-testa-amarela *Melanerpes flavifrons*; o pica-pau-verde-carijó *Veniliornis spilogaster*; o pica-pau-rei *Campephilus robustus*; o chocão-carijó *Hypoedaleus guttatus*; a borralhara-assobiadora *Mackenziaena leachii*; o pichororé *Synallaxis ruficapilla*; o tangará *Chiroxiphia caudata*; o olho-falso e o pula-pula-assobirador *Myiothlypis leucoblephara*. 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.

Considerando todo o Programa de Monitoramento de Fauna, desde os primeiros estudos para instalação do empreendimento, até a atual fase de operação, foram registradas 03 espécies citadas em Listas de espécies ameaçadas de extinção e 44 espécies consideradas endêmicas do Bioma Mata Atlântica, segundo Brooks *et al.* (1999). São elas:

- Espécies Ameaçadas ou Quase Ameaçadas registradas no Programa - *Chondrohierax uncinatus* (Vulnerável-PR); *Amazona aestiva* (Quase Ameaçada nacional e internacionalmente) e *Pyroderus scutatus* (Quase Ameaçada no Paraná);
- Espécies Endêmicas da Mata Atlântica registradas no Programa – *Penelope obscura*; *Phaethornis eurynome*; *Florisuga fusca*; *Thalurania glaucopis*; *Leucochloris albicollis*; *Aramides saracura*; *Trogon surrucura*; *Barythtengus ruficapillus*; *Ramphastos dicolorus*; *Picumnus temminckii*; *Melanerpes flavifrons*; *Veniliornis spilogaster*; *Campephilus robustus*; *Pyrrhura frontalis*; *Herpsilochmus rufimarginatus*; *Hypoedalius guttatus*; *Mackenziaena leachii*; *Mackenziaena severa*; *Pyriglena leucoptera*; *Drymophila malura*; *Conopophaga lineata*; *Psilorhamphus guttatus*; *Eleoscytalopus indigoticus*; *Xiphorhynchus fuscus*; *Xiphocolaptes albicollis*; *Automolus leucophthalmus*; *Heliobletus contaminatus*; *Leptasthenura setaria*; *Cranileuca obsoleta*; *Synallaxis ruficapilla*; *Chiroxiphia caudata*; *Pyroderus scutatus*; *Schiffornis virescens*; *Myiornis auricularis*; *Hemitriccus diops*; *Hilophilus poicilotis*; *Euphonia chalybea*; *Turdus subalaris*; *Myiothlypis leucoblephara*; *Myiothlypis rivularis*; *Habia rubica*; *Thlypopsis pyrrhocomma*; *Haplospiza unicolor*; *Tachyphonus coronatus* e *Stilpnia preciosa*.



D) Sensibilidade a Distúrbios e Dependência de Florestas

Dentre as 83 espécies de aves registradas durante esta campanha na área de influência do empreendimento, 52 (ou 62%) são consideradas de baixa sensibilidade à perturbação. Este número de espécies pouco sensíveis a distúrbios ambientais, representando cerca de dois terços da assembleia de aves descrita para esta campanha, deve-se às condições predominantes na matriz entorno das quatro áreas de amostragem, composta de áreas abertas antrópicas (pastagens).

Foram detectadas 31 (ou 38%) espécies de aves sensíveis à perturbação, sendo 1 (uma) com alta sensibilidade (saracura-três-potes *Aramides cajaneus*) e 30 espécies medianamente sensíveis. Tais espécies atuam como indicadoras de qualidade ambiental, pois elas podem responder rapidamente a distúrbios em seus habitats, como o desmatamento, com uma queda populacional acentuada, ou mesmo o desaparecimento local (GIMENES; ANJOS, 2003). Desta forma, a ocorrência destas espécies na área de influência da PCH representa um indicativo da preservação das condições ambientais específicas exigidas por estas espécies.

Em relação à dependência de ambientes florestais, 29 espécies (35%) detectadas durante os trabalhos de campo são independentes de florestas, tendo preferência por áreas abertas; 24 espécies (29%) são consideradas semi-florestais, ocorrendo assim tanto em ambientes florestais como abertos, e 30 espécies (36%) são aves florestais *stricto sensu*. As condições predominantes na matriz onde estão inseridos os fragmentos florestais da PCH verificam a principal composição de espécies na área de influência do empreendimento, sendo a maioria das espécies pouco dependentes de fisionomias florestais; tolerantes aos efeitos de borda decorrentes da fragmentação de florestas, ou que preferem habitats abertos criados pelo homem. Contudo, as áreas preservadas ajudam a manter parte da comunidade de aves que é semi-dependente e/ou dependente de ambientes florestais conservados. Uma melhor definição sobre os níveis de sensibilidade e dependência de florestas da avifauna local será obtida com a realização da

segunda campanha deste ano durante a estação chuvosa, período reprodutivo para a maioria das espécies em regiões neotropicais.

E) Guildas Tróficas

A análise de guildas tróficas é importante para indicar as condições ecológicas de fragmentos florestais. As categorias alimentares das 83 espécies de aves levantadas nesta campanha de 2022 são apresentadas no Quadro 6-2.

As espécies insetívoras e onívoras formaram os grupos predominantes nos remanescentes florestais da PCH, respondendo juntas por 72% da assembleia de aves geral. Parte dessa estruturação corrobora com as observações de Motta-Jr. (1990), o qual afirma que em fisionomias florestais de pequeno tamanho (<1.000ha) ocorre uma predominância dos insetívoros seguidos pelos onívoros, em função do efeito de borda. Ainda segundo o mesmo autor, é notada uma relativa pobreza de várias guildas alimentares como frugívoros, insetívoros mais especializados e predadores do topo de cadeia que requerem maiores áreas de caça. Estas duas categorias tróficas são representadas, primordialmente, pelas espécies de baixa sensibilidade a perturbação e independentes de ambientes florestados.

No caso particular para esta campanha, as categorias frugívoros, granívoros, carnívoros, nectarívoros, piscívoros e detritívoros foram guildas relativamente compostas por um reduzido número de espécies. Isto deve-se em sua maioria como resultado da alta especialização na dieta destas categorias alimentares (WILLIS, 1979; SICK, 1997). Uma melhor definição da estrutura trófica da avifauna local será obtida com a realização da segunda campanha deste ano durante a estação chuvosa, período reprodutivo para a maioria das espécies em regiões neotropicais.

Quadro 6-1. Lista das espécies de aves compiladas para a área de influência da PCH Cantu 2, PR (classificação conforme CBRO, 2021). m – Espécies com hábitos migratórios; MA – Espécies Endêmicas da Mata Atlântica.

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 12ª campanhas	Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Operação Campanha 2022					
				MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	
TINAMIFORMES Huxley, 1872														
Tinamidae Gray, 1840														
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inhambuguaçu	x	x		x	x					1			
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	x	x											
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inhambu-chintã	x	x		x	x								
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz	x	x				x							
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codorna-amarela		x											
ANSERIFORMES Linnaeus, 1758														
Anatidae Leach, 1820														
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	x	x											
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irrê	x	x											
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	marreca-cabocla		x											
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	x	x		x		x			2		2		
GALLIFORMES Linnaeus, 1758														
Cracidae Rafinesque, 1815														
<i>Penelope supercilialis</i> Temminck, 1815	jacupemba	x	x	x										
<i>Penelope obscura</i> Temminck 1815 ^{MA}	jacuguaçu		x							1				
PODICIPEDIFORMES Fürbringer, 1888														
Podicipedidae Bonaparte, 1831														
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno		x											
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador		x											
COLUMBIFORMES Latham, 1790														
Columbidae Leach, 1820														
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha	x	x		x					1				
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou		x											

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 12ª campanhas	Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Operação Campanha 2022					
				MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picuí	x												
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	x	x											
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pombão	x	x	x		x	x		2	4	1			
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	x	x			x			1					
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847) m	avoante	x	x		x	x			2					
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	x	x	x	x	x	x		2	1	1			
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemeadeira	x												
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri		x											
CUCULIFORMES Wagler, 1830														
Cuculidae Leach, 1820														
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	x	x	x	x	x	x		2	1		1		
<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	anu-coroca		x		x									
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	x	x					x		2	2	1		
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	x	x						2	1	1	2		
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	x	x			x								
<i>Dromococcyx pavoninus</i> (Pelzeln, 1870)	peixe-frito-pavonino	x	x											
<i>Coccyzus melachoryphus</i> Vieillot, 1817	papa-lagarta-acanelado							x						
<i>Coccyzus euleri</i> Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler					x								
NYCTIBIIFORMES Yuri et al., 2013														
Nyctibiidae Chenu & Des Murs, 1851														
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau	x	x	x	x									
CAPRIMULGIFORMES Ridgway, 1881														
Caprimulgidae Vigors, 1825														
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju	x	x		x									
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	x	x		x					1	1			
APODIFORMES Peters, 1940														
Apodidae Olphe-Galliard, 1887														

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 12ª campanhas	Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Operação Campanha 2022					
				MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	x												
<i>Streptoprocne biscutata</i> (Sclater, 1866)	taperuçu-de-coleira-falha	x												
<i>Chaetura cinereiventris</i> Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzentos	x												
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	x	x											
Trochilidae Vigors, 1825														
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	x	x	x						1				
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832) ^{MA}	rabo-branco-de-garganta-rajada	x												
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817) ^{MA}	beija-flor-preto	x	x											
<i>Stephanoxis loddigesii</i> (Gould, 1831)	beija-flor-de-topete-azul	x	x											
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	x	x	x					1					
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788) ^{MA}	beija-flor-de-frente-violeta	x												
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado		x	x	x		x							
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818) ^{MA}	beija-flor-de-papo-branco	x												
GRUIFORMES Bonaparte, 1854														
Rallidae Rafinesque, 1815														
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Müller, 1776)	saracura-três-potes	x												1
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825) ^{MA}	saracura-do-mato	x	x											
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã		x											
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	frango-d'água-comum	x	x											

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 12ª campanhas	Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Operação Campanha 2022					
				MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	
<i>Porphyrio martinicus</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	x												
CHARADRIIFORMES Huxley, 1867														
Charadriidae Leach, 1820														
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	x	x	x										1
Scolopacidae														
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário	x	x											
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela		x											
Jacnidae Chenu & Des Murs, 1854														
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	x	x											
SULIFORMES Sharpe, 1891														
Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849														
<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	x	x					x		3				
Anhingidae Reichenbach, 1849														
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	biguatinga		x					x						1
PELECANIFORMES Sharpe, 1891														
Ardeidae Leach, 1820														
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	x	x											1
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	x	x	x	x		x							1
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758) exótica	garça-vaqueira	x	x					x						20
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura		x					x						
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	x	x					x						1
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	x												
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	x												1
Threskiornithidae Poche, 1904														
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	x	x					x						
CATHARTIFORMES Seebom, 1890														

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 12ª campanhas	Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Operação Campanha 2022					
				MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	
Cathartidae Lafresnaye, 1839														
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	x	x											
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	x	x	x	x	x	x	x	3	2	2	2	2	
ACCIPITRIFORMES Bonaparte, 1831														
Accipitridae Vigors, 1824														
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-gato		x											
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	x	x											
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	x												
<i>Chondrohierax uncinatus</i> (Temminck, 1822)	caracoleiro		x											
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	soví	x	x			x								
<i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1808	gavião-miúdo		x											
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	x												
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	x	x	x		x					1			
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta									1				
STRIGIFORMES Wagler, 1830														
Tytonidae Mathews, 1912														
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	suindara	x	x											
Strigidae Leach, 1820														
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	x	x	x										
<i>Strix virgata</i> (Cassin, 1849)	coruja-do-mato	x	x											
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	x	x											1
TROGONIFORMES A. O. U., 1886														
Trogonidae Lesson, 1828														
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817 ^{MA}	surucuá-variado	x	x			x	x							
<i>Trogon chrysochloros</i> Pelzeln, 1876	surucuá-dourado		x											
CORACIIFORMES Forbes, 1844														

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 12ª campanhas	Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Operação Campanha 2022					
				MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	
Momotidae Gray, 1840														
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818) ^{MA}	juruva	x	x		x	x								
Alcedinidae Rafinesque, 1815														
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	x	x	x			x							
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	x	x								1			
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	x	x		x					2	2			
GALBULIFORMES Fürbringer, 1888														
Bucconidae Horsfield, 1821														
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo		x		x									
PICIFORMES Meyer & Wolf, 1810														
Ramphastidae Vigors, 1825														
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766 ^{MA}	tucano-de-bico-verde	x	x											
<i>Pteroglossus castanotis</i> Gould, 1834	araçari-castanho	x	x					x						
Picidae Leach, 1820														
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845 ^{MA}	pica-pau-anão-de-coleira	x	x		x	x				1				
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	x	x		x									
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot 1818) ^{MA}	benedito-de-testa-amarela	x	x					x	3	1				
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827) ^{MA}	picapauzinho-verde-carijó	x	x	x					1					
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	x	x											
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	x	x		x									
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-velho		x											

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 12ª campanhas	Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Operação Campanha 2022					
				MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	
<i>Capephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818) ^{MA}	pica-pau-rei									1				
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	x	x					x						
CARIAMIFORMES Fürbringer, 1888														
Cariamidae Bonaparte, 1850														
<i>Cariama cristata</i> Linnaeus, 1766	seriema	x	x											
FALCONIFORMES Bonaparte, 1831														
Falconidae Leach, 1820														
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã		x	x			x							
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	x	x	x						1	1	2		
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	x	x											
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	x	x											1
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	x	x											
PSITTACIFORMES Wagler, 1830														
Psittacidae Rafinesque, 1815														
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão-maracanã	x	x							2				
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817) ^{MA}	tiriba-de-testa-vermelha	x	x			x								
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	x												
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	x	x				x							
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	x	x		x				1	1	2			
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-verdadeiro		x											
PASSERIFORMES Linnaeus, 1758														
Thamnophilidae Swainson, 1824														
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	x	x		x	x								
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822) ^{MA}	chorozinho-de-asa-vermelha	x	x											

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 12ª campanhas	Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Operação Campanha 2022				
				MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada		x						2	2	1	1	
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	x	x										
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	x	x		x	x			1	1	1		
<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816) ^{MA}	chocão-carijó	x	x								1		
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825) ^{MA}	borralhara-assobiadora	x	x						1				
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823) ^{MA}	borralhara-preta	x	x		x								
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818) ^{MA}	olho-de-fogo	x											
<i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825) ^{MA}	choquinha-carijó	x											
Conopophagidae Sclater & Salvin, 1873													
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831) ^{MA}	chupa-dente	x	x										
Rhinocryptidae Wetmore, 1926 (1837)													
<i>Psilorhamphus guttatus</i> (Ménétries, 1835) ^{MA}	Tapaculo-pintado	x				x							
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831) ^{MA}	macuquinho												
Formicariidae Gray, 1840													
<i>Chamaeza campanisona</i> (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha		x										
Dendrocolaptidae Gray, 1840													
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	x	x		x	x	x			2	1		
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818) ^{MA}	arapaçu-rajado	x				x							
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i> (Cabanis & Heine, 1859)	arapaçu-escamoso-do-sul		x										
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande	x	x			x							
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818) ^{MA}	arapaçu-de-garganta-branca	x	x				x						
Xenopidae Bonaparte, 1854													
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	x				x	x						
Furnariidae Gray, 1840													
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	x	x			x				1			
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	x	x			x				1			

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 12ª campanhas	Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Operação Campanha 2022					
				MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821) ^{MA}	barranqueiro-de-olho-branco	x	x											
<i>Dendroma rufa</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia		x											
<i>Heliobletus contaminatus</i> Pelzel, 1859 ^{MA}	trepadorzinho	x												
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	x	x											
<i>Leptasthenura setaria</i> (Temminck, 1824) ^{MA}	garimpeiro	x												
<i>Cranioleuca obsoleta</i> (Reichenbach, 1853) ^{MA}	arredio-oliváceo	x			x	x								
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	x	x											
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819 ^{MA}	pichororé	x	x		x	x			1	2				
<i>Synallaxis cineracens</i> Temminck, 1823	pi-puí	x	x											
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzel, 1859	petrim		x											
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	x	x		x		x							
Pipridae Rafinesque, 1815														
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793) ^{MA}	tangará	x								1				
Cotingidae Bonaparte, 1849														
<i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792) ^{MA}	pavó													
Tityridae Gray, 1840														
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838) ^{MA}	flautim	x	x											
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda		x											
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto		x											
<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	x	x								1			
<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	x						x			1			
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	x	x		x		x							
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	x	x		x	x								

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 12ª campanhas	Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Operação Campanha 2022					
				MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	
Platyrinchidae Bonaparte, 1854														
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	x	x		x									
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907														
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	x	x	x	x	x			1	2				
<i>Corythopis delalandi</i> (Lesson, 1830)	estalador		x			x								
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	x												
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	x	x	x	x	x			1					
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	x	x						1					
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	x	x	x	x				2		1			
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818) ^{MA}	miudinho	x												
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822) ^{MA}	olho-falso		x							1				
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro		x											
Tyrannidae Vigors, 1825														
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	casaca-de-couro		x					x						
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	barulhento		x											
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	x	x								1			
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	x	x			x								
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868	guaracava-grande		x	x										
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	tucão	x												
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque	x												
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	x		x						1	1			
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada		x			x								
<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela	x	x											

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 12ª campanhas	Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Operação Campanha 2022					
				MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	x	x											
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	x												
<i>Myiarchus swainsoni</i> (Cabanis & Heine, 1859)	irré	x	x	x		x	x							
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	x	x			x					1			
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado			x			x							
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador		x											
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	x	x	x	x					1	1			
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	x	x											
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	x	x	x	x	x	x							
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	x	x	x	x	x	x							
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-topete-vermelho	x	x				x				2			
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	suiriri	x	x	x	x	x	x							
<i>Tyrannus savana</i> (Daudin, 1802)	tesourinha	x	x				x							
<i>Empidonamus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	x	x	x		x	x							
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	x	x							1				
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada		x		x					1				
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)			x											
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	x				x					1			
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	x	x											
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	x	x	x	x	x	x			2	1	1		
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	x	x											
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno		x											
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	x	x											
Vireonidae Swainson, 1837														
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	x	x		x	x				3	3			

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 12ª campanhas	Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Operação Campanha 2022					
				MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822 ^{MA}	verdinho-coroado	x	x											
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviana	x	x		x	x								
Corvidae Leach, 1820														
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	x	x											
Hirundinidae Rafinesque, 1815														
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	x	x											
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	x	x											
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	x	x											
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	x	x				x							
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	x	x				x							5
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	x	x					x						
Troglodytidae Swainson, 1831														
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra		x	x		x	x				1	1		
Turdidae Rafinesque, 1815														
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	x	x	x	x	x				2	2			
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	x	x	x	x	x				2				
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	sabiá-poca	x	x	x	x									
<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887) ^{MA}	sabiá-ferreiro		x											
<i>Turdus albicollis</i> (Vieillot, 1818)	sabiá-coleira	x	x											
Mimidae Bonaparte, 1853														
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	x	x							1	2	2	2	
Motacillidae Horsfield, 1821														
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	x												
Fringillidae Leach, 1820														
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	x	x	x	x		x			3	1	1		

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 12ª campanhas	Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Operação Campanha 2022					
				MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	
<i>Euphonia chalybea</i> (Mikan, 1825) ^{MA} Passerellidae Cabanis & Heine, 1850	cais-cais		x											
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792) Icteridae Vigors, 1825	tico-tico-do-campo	x	x					x						
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776) Icteridae Vigors, 1825	tico-tico	x	x	x		x	x				1	1		
<i>Leistes superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	x	x											
<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	tecelão	x												
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	guaxe	x	x	x		x					6			
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	x	x											
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto		x				x							
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	x	x											
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819) Parulidae Wetmore et al. 1947	chopim-do-brejo	x	x											
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	x	x	x	x	x			2	1				
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	x	x	x		x								
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	x	x		x	x			1	3	2			
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817) ^{MA}	pula-pula-assobiador	x	x	x	x				2	3	1			
<i>Myiothlypis rivularis</i> (Wied, 1821) ^{MA} Cardinalidae Ridgway, 1901	pula-pula-ribeirinho		x											
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817) ^{MA}	tiê-mato-grosso	x												
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823) Thraupidae Cabanis, 1847	azulão	x	x											
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	x	x											
<i>Rauenia bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	saíra-papa-lagarta		x											
<i>Cissopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	tietinga	x	x							1				
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	papo-preto	x	x	x		x					1			

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 12ª campanhas	Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Operação Campanha 2022					
				MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME2	Entorno	
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811) m	saí-andorinha	x	x			x								
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	x	x						1	1				
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	x	x	x	x	x				1	1			
<i>Microspingus cabanisi</i> Bonaparte, 1850	quete-do-sul	x												
<i>Thlypopsis pyrrhocomma</i> (Burns et al., 2016) ^{MA}	cabecinha-castanha	x	x											
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário			x										
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	x	x	x	x				1	1	1			
<i>Asemospiza fuliginosa</i> (Wied, 1830)	cigarra-do-coqueiro				x									
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	x	x							1	3	3		
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figurinha-de-rabo-castanho		x								1			
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	x	x											
<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)	tipio		x											
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851 ^{MA}	cigarra-bambu	x												
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	x	x		x	x								
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Müller, 1776)	tico-tico-rei	x	x		x	x				2				
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot 1822) ^{MA}	tiê-preto	x	x		x									
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	x	x											
<i>Embernagra platensis</i> (Gmelin, 1789)	sabiá-do-banhado	x	x											
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo		x											
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento	x	x	x						2	4			
<i>Stilpnia preciosa</i> (Cabanis, 1850) ^{MA}	saíra-sapucaia	x												
Total de Espécies		199	209	47	58	52	28	14	21	49	43	15	12	
				118					83					

Quadro 6-2. Guildas tróficas da avifauna registrada durante a campanha do primeiro semestre de 2022 na área de influência da Pequena Central Hidrelétrica Cantú, Nova Cantú, PR.

GUILDA TRÓFICA	ASSEMBLEIA GERAL	
	Nº DE ESPÉCIES	PERCENTUAL (%)
Insetívoro	37	44,5
Onívoro	23	27,7
Frugívoro	8	9,6
Granívoro	4	4,8
Carnívoro	5	6,0
Nectarívoro	3	3,6
Piscívoro	2	2,4
Detritívoro	1	1,2
Total	83	100

6.4 Considerações sobre a Avifauna

O número de espécies encontradas durante as amostragens nesta primeira campanha de 2022 foi considerado satisfatório, uma vez que foi realizada em um período seco e não reprodutivo para a maioria das espécies de aves, momento em que as aves se tornam pouco ativas. Nenhuma espécie ameaçada de extinção foi encontrada nas áreas amostrais. Porém, 10 espécies consideradas endêmicas da Mata Atlântica foram registradas, além de 30 espécies dependentes de florestas e 31 espécies sensíveis à perturbação, o que indica a boa qualidade ambiental dos fragmentos florestais presentes na área de influência da PCH Cantu 2.

Em suma, apesar de estes fragmentos se encontrarem em uma matriz inóspita para diversas espécies (pastagens), esta vegetação nativa exercem um importante papel em escala local para a manutenção de populações de espécies de aves de interesse de conservação, mesmo durante o período de maior escassez de recursos nas áreas de entorno. Neste sentido, os fragmentos atuam como refúgios para as espécies residentes, permitindo-as realizarem suas funções fisiológicas (troca de penas) sem distúrbios. Análises comparativas espaciais e temporais sobre os parâmetros ecológicos de riqueza e abundância, como diversidade e equitabilidade de espécies entre as áreas amostrais e

entre campanhas serão realizados no relatório consolidado de 2022, a ser elaborado após a campanha do segundo semestre.

6.5 Registros Fotográficos da Avifauna



Foto 6-1. Jacuguaçu *Penelope obscura* (família Cracidae), fotografada por camera trap.



Foto 6-2. Vista de uma população de biguás *Nannopterum brasilianum* (Phalacrocoracidae).

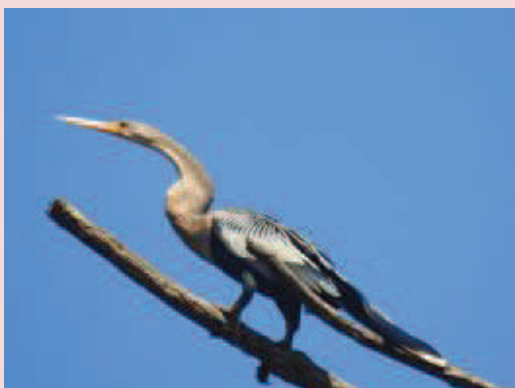


Foto 6-3. Vista de uma biguatinga *Anhinga anhinga* (Anhingidae).



Foto 6-4. Vista de um sócô-dorminhoco *Nycticorax nycticorax* (Ardeidae).



Foto 6-5. Vista de uma garça-branca-pequena *Egretta thula* (Ardeidae)

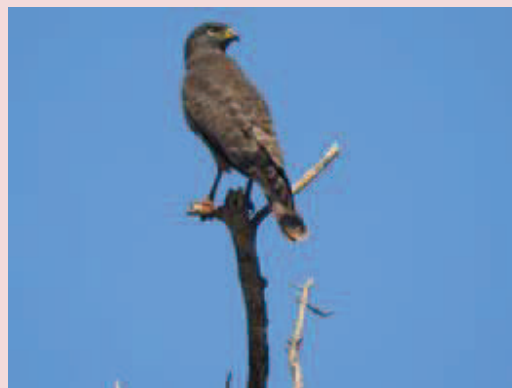


Foto 6-6. Vista de um gavião-carijó *Rupornis magnirostris* (Accipitridae).



Foto 6-7. Vista de um martim-pescador-verde *Chloroceryle amazona* (Alcedinidae).



Foto 6-8. Vista de um martim-pescador-pequeno *Chloroceryle amazona* (Alcedinidae).

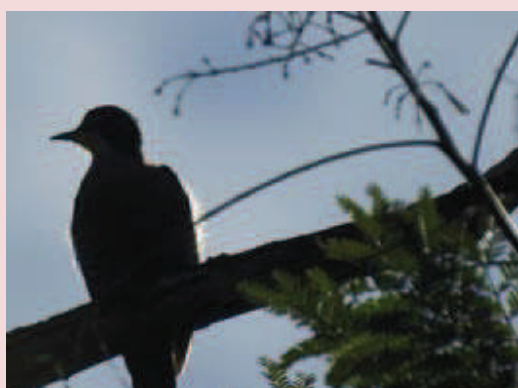


Foto 6-9. Vista de um benedito-de-testa-amarela *Melanerpes flavifrons* (Picidae).

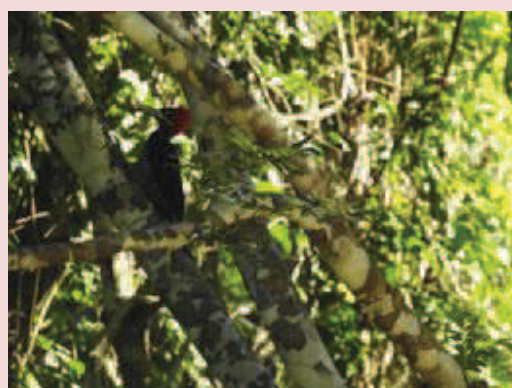


Foto 6-10. Vista de um pica-pau-rei *Campephilus robustus* (Picidae).



Foto 6-11. Vista de um quiriquiri *Falco sparverius* (Falconidae)

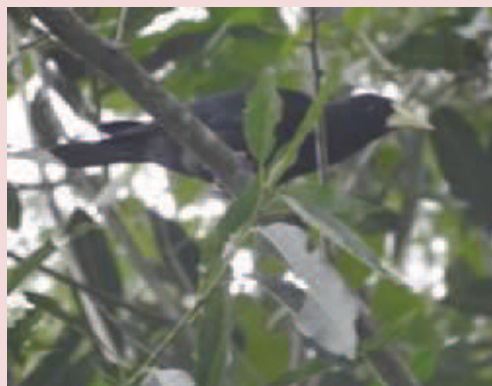


Foto 6-12. Vista de um guaxe *Cacicus haemorrhous* (Icteridae).

7 MASTOFAUNA TERRESTRE

7.1 Delineamento Amostral para Mastofauna Terrestre

Para este ano de 2022, 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 colocação de cinco baldes plásticos de 60L 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 caissem 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 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 a herpetofauna, ou seja, 100 baldes-dia, considerando as quatro áreas.

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 (06 armadilhas-noite), durante quatro noites consecutivas de amostragem por campanha, totalizando um esforço de 96 armadilhas-noite considerando as quatro áreas de amostragem na campanha. 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 1m e 2m de altura) para registro de animais arborícolas. A revisão das armadilhas foi realizada a cada manhã para registro dos animais capturados.

7.1.3 Registros em Transecções

A cada campanha duas transecções de 500m 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; BRANCO; MARGONATO, 2016).

7.1.4 Armadilhas Fotográficas (Camera Traps)

Duas armadilhas fotográficas foram utilizadas em cada uma das quatro áreas, permanecendo ativas dioturnamente durante quatro dias consecutivos (quatro noites), totalizando um 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.

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 7264/2010), nacional (ICMBio, 2018) e global (IUCN, 2022).

7.3 Resultados e Discussão para a Mastofauna Terrestre

Ao final da campanha durante o primeiro semestre de 2022, foram registradas 09 espécies da mastofauna, pertencentes a 09 famílias e 06 ordens taxonômicas. Durante o monitoramento de mamíferos na fase de operação, houve o registro de doze espécies nas quatro campanhas de 2016; onze espécies nas quatro campanhas de 2017; oito espécies nas duas campanhas de 2018 e 2019; oito espécies nas campanhas de 2020, e nove espécies na campanha de 2021, indicando que o número de espécies alcançado nesta campanha não difere muito do que tem sido registrado ao longo dos anos. Das nove espécies detectadas, uma foi capturada por armadilha tipo *Sherman* (rato *Oligoryzomys nigripes*); duas por registros em câmera *trap* (gambá-de-orelha-branca *Didelphis albiventris*; jaguatirica *Leopardus pardalis*), e uma por meio de encontro de vestígios (toca de tatu-galinha *Dasyus novemcinctus*). Quatro espécies foram registradas nas áreas de influência direta do reservatório, por encontros ocasionais fora dos Pontos de Fauna (a lontra *Lontra longicaudis*, o rato-do-banhado *Myocastor coypus*, o tapiti *Sylvilagus brasiliensis* e o ouriço-cacheiro *Coendou spinosus*). A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) foi a espécie mais abundante nesta campanha, sendo registrada nas quatro áreas e entorno por meio de detecção em transecções e por meio de vestígios. O Ponto de Fauna ME01 foi o que reuniu o maior número de táxons da mastofauna, com quatro espécies; seguido de ME02, com três espécies.

A maioria das espécies registradas durante a campanha habita preferencialmente ambientes abertos. A presente campanha trouxe o registro de uma espécie ainda não documentada nas campanhas anteriores, o rato-do-banhado (*Myocastor coypus*), registrado por encontro ocasional na área entorno dos pontos de amostragem de fauna. Apenas uma espécie Quase Ameaçada no âmbito estadual e nacional, a lontra (*Lontra*



longicaudis), foi registrada na área de entorno da PCH Cantú 2. Os dados obtidos foram anotados em planilhas de campo para posterior tabulação e conseqüentemente para melhor visualização dos resultados. Tais dados obtidos nesta campanha seguem no Quadro 8-1.

Quadro 7-1. Lista das espécies de mamíferos compilada para a área de influência da PCH Cantu 2, PR.

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 12ª campanhas	Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Operação Campanha 2022					
				MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	
DIDELPHIMORPHIA														
Família Didelphidae														
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	gambá-de-orelha-branca	x	x	x			x					1	1	
<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	gambá-de-orelha-preta													
<i>Gracilinanus microtarsus</i> (Wagner, 1842)	cuíca	x	x											
PILOSA														
Família Myrmecophagidae														
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	x				x								
CINGULATA														
Família Dasypodidae														
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha	x	x	x		x	x					1	1	
CARNIVORA														
Família Canidae														
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	x	x	x					x					
Família Felidae														
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jaguaririca	x	x									1		
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	gato-maracajá		x											
Família MUSTELIDAE														
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	lontra		x			x								1
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	furão	x												
Família PROCYONIDAE														

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 12ª campanhas	Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Operação Campanha 2022					
				MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	
<i>Procyon cancrivorus</i> (Cuvier, 1798)	mão-pelada	x	x											
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati	x	x											
ORDEM ARTIODACTYLA														
Família CERVIDAE														
<i>Mazama guazoubira</i> (Fischer, 1814)	veado-catingueiro	x												
ORDEM RODENTIA														
Família SCIURIDAE														
<i>Guerlinguetus ingrami</i> (Thomas, 1901)	caxinguelê	x												
Família ERETHIZONTIDAE														
<i>Sphiggurus villosus</i> (F. Cuvier, 1823)	ouriço		x											1
Família CAVIIDAE														
<i>Cavia aperea</i> Erxleben, 1777	preá							x						
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	capivara		x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	1
Família ECHIMYIDAE														
<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)	ratão-do-banhado													1
Família CUNICULIDAE														
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1758)	paca				x									
Família CRICETIDAE														
<i>Wilfredomys oenax</i> (Thomas, 1928)	rato-nariz-de-fogo		x											
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers 1818)	rato-silvestre		x							1				
<i>Oligoryzomys flavescens</i> (Waterhouse, 1837)	rato		x											
ORDEM LAGOMORPHA														

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 12ª campanhas	Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Operação Campanha 2022					
				MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	
Família LEPORIDAE														
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	tapiti		x											1
<i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778 exótica	lebre-europeia		x					x						
Total de Espécies		11	16	5	1	4	3	4	2	2	4	3	4	
				9					9					

7.4 Considerações sobre a Mastofauna Terrestre

Os resultados demonstram que a área abriga uma satisfatória riqueza de espécies, inclusive de espécie quase ameaçada de extinção, apesar do baixo número de indivíduos detectados. A existência de espécies ameaçadas e quase ameaçadas, como indicado nesta campanha (*Lontra longicaudis*), indica a existência de ambientes conservados permitindo a presença/passagem destas espécies, e assim reforça a necessidade de monitoramento a médio e longo prazo na área de influência da PCH, visto pela sua importância para a conservação da biodiversidade local, atuando como um refúgio para diversas espécies em uma região historicamente desmatada.

As espécies registradas na presente campanha já tinham a ocorrência prevista para a área, sendo relatadas em outras campanhas, com exceção de *Myocastor coypus* (rato-do-banhado), novo registro para a área de estudo. Espécies de mamíferos de médio e grande porte da Mata Atlântica são capazes de sobreviver em paisagens fragmentadas, como mosaicos agrícolas. Contudo, é necessária cautela quando se analisa a ocorrência de espécies da mastofauna em paisagens fragmentadas, em especial aquelas ameaçadas de extinção. Pois, embora a extinção local possa acontecer imediatamente após algum distúrbio, é comum ocorrer atrasos entre a mudança no hábitat e declínios populacionais, fenômeno chamado de “déficit de extinção” (LIRA *et al.*, 2012).

Sendo assim é de extrema importância a realização de monitoramentos de biodiversidade em processos de licenciamento ambiental, sendo necessários que esses programas sejam delineados para captar mudanças espaciais e temporais na composição e abundância de espécies. Porém, em função do baixo número de indivíduos registrados nesta campanha, análises comparativas espaciais e temporais de parâmetro de diversidade entre as áreas amostrais e entre campanhas serão realizadas no relatório consolidado de 2022, a ser elaborado após a campanha do segundo semestre. Estas análises poderão trazer uma melhor compreensão sobre a relevância dos remanescentes florestais para a manutenção da mastofauna local.

7.5 Registros Fotográficos da Mastofauna Terrestre



Foto 7-1. Armadilha fotográfica (*camera trap*) instalada na área de influência da PCH Cantú.



Foto 7-2. Gambá-de-orelha-branca *Didelphis albiventris* registrado em *camera trap*.



Foto 7-3. Vista de um dos pontos de amostragem de fauna onde foi instalada uma armadilha viva (seta vermelha).



Foto 7-4. Vista da armadilha modelo *Tomahawk* instalada no interior do fragmento florestal.



Foto 7-5. Vista de uma armadilha *Sherman* instalada a 1m do solo em um ponto de fauna.



Foto 7-6. Vista de uma armadilha *Sherman* instalada ao nível do solo.



Foto 7-7. Vista de uma espécie de roedor capturada na armadilha modelo *Sherman*.



Foto 7-8. Vista do roedor da espécie *Oligoryzomys nigripes* capturado.



Foto 7-9. Vista de uma armadilha de interceptação e queda (*pitfall*) instalada.

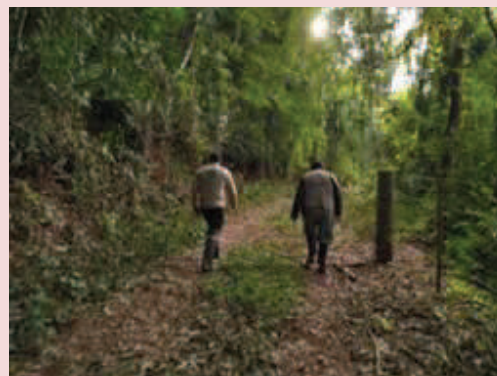


Foto 7-10. Vista da busca por transecção por espécies de mamíferos em um ponto de fauna.



Foto 7-11. Vista de fezes frescas de mamífero frugívoro de espécie não identificada.



Foto 7-12. Vista de fezes de capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*.

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, 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 metros² de rede com duração de quatro horas em cada área de amostragem (4 áreas), previu-se 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.



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 (ICMBio, 2018) 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)

Ao final da presente campanha, foi registrado 01 (um) indivíduo no ponto de fauna MD01 pertencente à espécie *Artibeus lituratus*, Phyllostomidae. Esta família taxonômica possui o maior número de espécies de morcegos neotropicais, com 160 espécies reconhecidas (REIS *et al.*, 2007). No Brasil, os filostomídeos (como também são conhecidas as espécies desta família) estão representados por 92 espécies, que correspondem a 55% da quiropterofauna já registrada no país. No Estado do Paraná, a família é representada por 25 espécies, com a maioria dos registros ocorridos na região leste do estado (MIRETZKI, 2003; SPECIESLINK, 2022).

A área de influência da PCH Cantú conta com o registro de 8 espécies de morcegos, todas amostradas durante a fase de implantação do empreendimento. Destas, cinco pertencentes à família Phyllostomidae. A principal metodologia utilizada nesta campanha e na anterior, amostragem por redes de neblina ao nível solo, com altura máxima de três metros, privilegia a captura de espécies desta família que apresentam voo baixo (TREVELIN *et al.*, 2017).

De acordo com MacNab (1973) e O'Donnel (2002), temperaturas baixas tendem a reduzir as atividades de várias espécies de morcegos, devido a limitações na termorregulação destes animais. Esta pode ser a razão da captura de um único indivíduo durante os trabalhos de campo da presente campanha.

Quadro 8-1. Lista das espécies de mamíferos voadores (quirópteros) compilada para a área de influência da PCH Cantu 2, PR.

Nome Científico	Nome Popular	Fase de Implantação	Fase de Operação 1ª a 12ª campanhas	Fase de Operação Campanha 2021					Fase de Operação Campanha 2022				
				MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno	MD01	MD02	ME01	ME02	Entorno
Família Phyllostomidae													
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	morcego	x											
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	morcego	x						1					
<i>Carollia perespilatta</i> (Linnaeus, 1758)	morcego	x											
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	morcego	x											
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	morcego-vampiro	x											
Família Vespertilionidae													
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	morcego	x											
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Les. & Garnot, 1826)	morcego	x											
Família Molossidae													
<i>Molossops</i> sp.	morcego	x											
Total de Espécies		8							1			1	

8.4 Considerações sobre a Mastofauna Voadora (Quirópteros)

Os quirópteros são considerados ótimos bioindicadores de qualidade ambiental, e um dos motivos é o fato de constituírem o grupo de mamíferos com maior diversidade de hábitos alimentares (REIS *et al.*, 2007). No caso de *A. lituratus*, a espécie é considerada de hábitos frugívoros especializada em frutos das famílias Cecropiaceae e Moraceae (PASSOS; GRACIOLLI, 2004), como *Cecropia pachystachia* e *Maclura tinctoria*, respectivamente. Ambas as espécies vegetais têm ocorrência na área de influência da PCH e podem proporcionar recursos alimentares para esta e outras espécies de morcegos frugívoros, ao passo que são beneficiadas pela dispersão de suas sementes.

Em virtude de uma única espécie ter sido registrada nesta campanha, análises comparativas espaciais e temporais de parâmetro de diversidade, como estudos de riqueza e de abundância entre as áreas amostrais e entre campanhas, serão realizadas no relatório consolidado de 2022, a ser elaborado após a campanha do segundo semestre. Estas análises poderão trazer uma melhor compreensão sobre as relações ecológicas existentes na área de influência da PCH e de sua relevância para a manutenção da mastofauna voadora local.

8.5 Registros Fotográficos da Mastofauna Voadora (Quirópteros)



Foto 8-1. Vista da instalação de redes de neblina (*mist nets*) no interior de um ponto de fauna.



Foto 8-2. Rede de neblina instalada e aberta durante a noite em um ponto de fauna.



Foto 8-3. Vista da revisão das redes de neblina.



Foto 8-4. Vista de um indivíduo do morcego frugívoro *Artibeus lituratus* capturado na rede.



Foto 8-5. Morcego *Artibeus lituratus* capturado no ponto de fauna MD01.

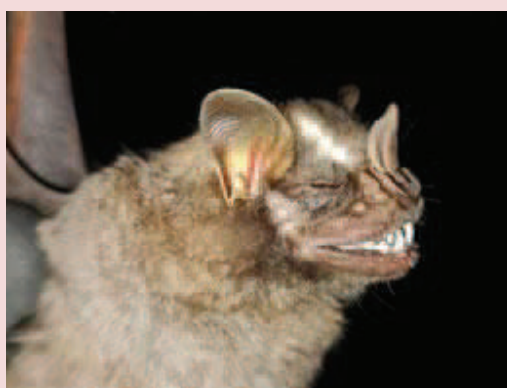


Foto 8-6. Vista detalhada das características diagnósticas da espécie (dentição, orelha e folha nasal).

9 ENTOMOFAUNA

9.1 Delineamento Amostral para Entomofauna

Para o primeiro semestre do ano de 2022, 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 durante o período seco. Os diferentes morfotipos de insetos foram identificados

até o nível de ordem taxonômica com o auxílio de bibliografia especializada (RAFAEL *et al.*, 2012).

9.1.1 Armadilha de Cheiro

Esta técnica consistiu na disponibilização nos Pontos de Fauna de um compartimento contendo água, essência floral para atração dos insetos e uma gota de detergente neutro. 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 de cheiro, permanecendo armadas durante dois dias, em cada área de amostragem. Os espécimes capturados foram analisados para identificação no menor nível taxonômico possível e posteriormente serão depositados no Museu de Zoologia da Universidade de Londrina - MZUEL.

9.1.2 Rede Entomológica Modelo "Van Someren-Rydon"

Esta rede entomológica tem forma cilíndrica com abertura na base em forma de cone. 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 esta 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. Para atrair a entomofauna foram utilizadas as mesmas essências utilizadas nas armadilhas de cheiro. Os espécimes capturados foram identificados localmente no menor nível taxonômico possível e soltos no local da captura.

9.1.3 Registro Livre

As áreas de amostragem foram percorridas aleatoriamente (*ad libitum*) em busca de espécimes da entomofauna, enquanto percorreu-se por trilhas existentes nos Pontos de

Fauna. Os espécimes foram identificados localmente no menor nível taxonômico possível. Para todos os registros obtidos, foram registrados, além da espécie, dados relevantes como data, área amostral, método de amostragem utilizado, tipo de ambiente e outros.

9.2 Análise de Dados da Entomofauna

A nomenclatura e arranjo taxonômico das famílias e ordens taxonômicas seguiu (RAFAEL *et al.*, 2012). Para cada área foi anotada a riqueza (número de espécies ou morfoespécies) e abundância de cada espécie ou morfoespécie (número de indivíduos).

9.3 Resultados e Discussão para Entomofauna

Ao final da campanha de 2022, foram registrados 275 espécimes da entomofauna pertencentes a 27 morfotipos de insetos representantes de 07 (sete) ordens taxonômicas, a saber: Aracnida (aranhas, N de morfotipos = 01); Diptera (moscas, N = 07); Hemiptera (cigarras e percevejos, N = 01); Hymenoptera (abelhas, vespas e formigas, N = 02); Lepidoptera (mariposas e borboletas, N = 11); Orthoptera (gafanhostos e grilos, N = 03) e Odonata (libélulas, N = 02) (Quadro 9-1).

Dezesseis morfoespécies foram registradas por meio de observação direta (*ad libitum*); nove por rede entomológica e duas por armadilha de cheiro (Quadro 9-1). O Ponto de Fauna com o maior número de registros tanto em número de morfoespécies como em número de indivíduos foi ME01, seguido de MD2 (Quadro 9-2).

Quadro 9-1. Relação do número de morfoespécies e de indivíduos da entomofauna por ordem taxonômica e número de morfoespécies por método de amostragem e por ordem taxonômica registrada na área de influência da PCH Cantu 2, município de Nova Cantu-PR, durante a primeira campanha de 2022.

Táxon	Nº de Morfoespécies	Nº de Indivíduos	Morfoespécies por Método de Amostragem		
			Observação Direta	Rede Entomológica	Armadilha de Cheiro
Classe Aracnida					
Ordem Araneae	1	1	1		
Classe Insecta					
Ordem Diptera	7	275	2	5	
Ordem Hemiptera	1	14	1		

Táxon	Nº de Morfoespécies	Nº de Indivíduos	Morfoespécies por Método de Amostragem		
			Observação Direta	Rede Entomológica	Armadilha de Cheiro
Ordem Hymenoptera	2	2	1		1
Ordem Lepidoptera	11	13	7	4	
Ordem Odonata	2	9	2		
Ordem Orthoptera	3	3	2		1
Total	27	313	16	9	2

Quadro 9-2. Relação do número de morfoespécies e de indivíduos da entomofauna por Ponto de Fauna registrada na área de influência da PCH Cantu Nova Cantu-PR durante a primeira campanha de 2022.

PONTO DE FAUNA	NÚMERO DE MORFOESPÉCIES	NÚMERO DE INDIVÍDUOS
MD01	08	77
MD02	13	96
ME01	15	115
ME02	06	25
Total	27	313

9.4 Considerações Finais para Entomofauna

Ao final da campanha foram registrados um total de 27 morfoespécies e 313 indivíduos da entomofauna, em sua maioria nos Pontos de Fauna ME01 e MD02. Muito provavelmente a forte estiagem e as baixas temperaturas ocorridas durante o período de amostragem influenciaram no reduzido número de espécies levantadas.

9.5 Registros Fotográficos da Entomofauna



Foto 9-1. Armadilha de cheiro instalada em um Ponto de Fauna na PCH Cantú 2.



Foto 9-2. Rede entomológica instalada em um Ponto de Fauna na PCH Cantú 2.



Foto 9-3. Morfoespécie da ordem Diptera registrada na área de influência da PCH Cantú 2.



Foto 9-4. Vista de espécimes da entomofauna capturados por armadilhas de cheiro e rede.



Foto 9-5. Aracnídeo da família Theraphosidae registrado na área de influência da PCH Cantú 2.



Foto 9-6. Morfoespécie da ordem Hemiptera registrada na área de influência da PCH Cantú 2.



Foto 9-7. Morfoespécie da ordem Hymenoptera registrada na área de influência da PCH Cantú 2.



Foto 9-8. Morfoespécie da ordem Hymenoptera registrada na área de influência da PCH Cantú 2.



Foto 9-9. Morfoespécie da ordem Odonata registrada na área de influência da PCH Cantú 2.



Foto 9-10. Morfoespécie da ordem Odonata registrada na área de influência da PCH Cantú 2.

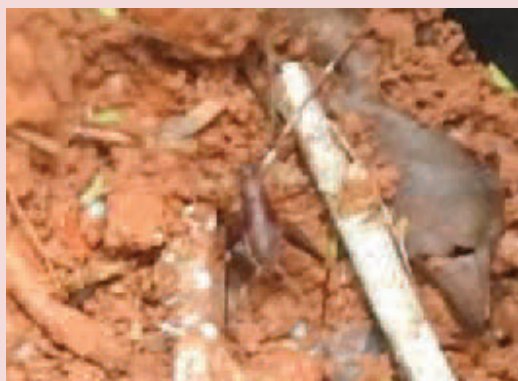


Foto 9-11. Morfoespécie da ordem Orthoptera registrada na área de influência da PCH Cantú 2.



Foto 9-12. Morfoespécie da ordem Orthoptera registrada na área de influência da PCH Cantú 2.

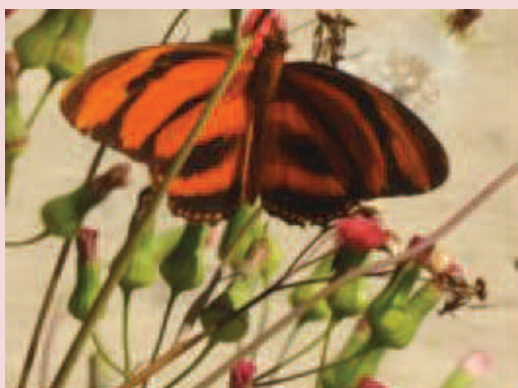


Foto 9-13. Morfoespécie da ordem Lepidoptera registrada na área de influência da PCH Cantú 2.

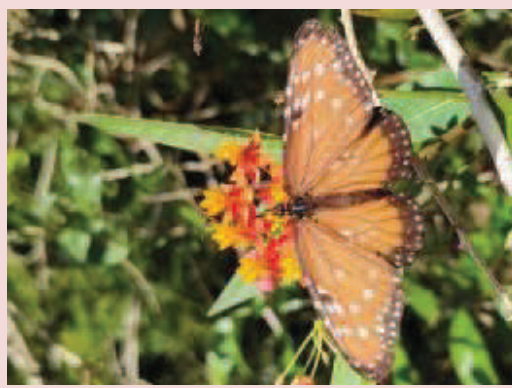


Foto 9-14. Morfoespécie da ordem Lepidoptera registrada na área de influência da PCH Cantú 2.



Foto 9-15. Morfoespécie da ordem Lepidoptera registrada na área de influência da PCH Cantú 2.



Foto 9-16. Morfoespécie da ordem Lepidoptera registrada na área de influência da PCH Cantú 2.



Foto 9-17. Morfoespécie da ordem Lepidoptera registrada na área de influência da PCH Cantú 2.



Foto 9-18. Morfoespécie da ordem Lepidoptera registrada na área de influência da PCH Cantú 2.

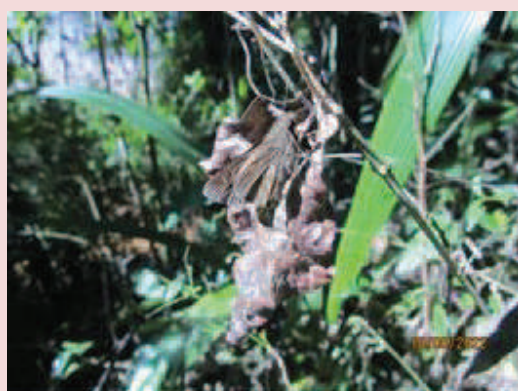


Foto 9-19. Morfoespécie da ordem Lepidoptera registrada na área de influência da PCH Cantú 2.



Foto 9-20. Morfoespécie da ordem Lepidoptera registrada na área de influência da PCH Cantú 2.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da campanha foram registrados um total de 123 espécies/morfoespécies e 472 indivíduos da fauna silvestre local, sendo 3 espécies e 3 indivíduos da herpetofauna; 83 espécies e 140 indivíduos da avifauna; 9 espécies e 15 indivíduos da mastofauna terrestre; 1 espécie e 1 indivíduo da mastofauna voadora; e 27 morfoespécies e 313 indivíduos da entomofauna, 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 evindiciaram, de modo geral, que a existência de áreas preservadas vem propiciando condições para manter parte da fauna semi-dependente e/ou dependente de ambientes conservados. Muito provavelmente a forte estiagem e as baixas temperaturas ocorridas durante o período de amostragem influenciaram no reduzido número de espécies levantadas. Nenhuma das espécies relatadas nesta campanha encontra-se ameaçada de extinção. Em virtude do baixo número de espécies registradas nesta campanha, análises comparativas espaciais e temporais sobre os parâmetros ecológicos de riqueza e abundância, como diversidade e equitabilidade das espécies entre as áreas amostrais e entre campanhas serão realizados no relatório consolidado de 2022, a ser elaborado após a campanha do segundo semestre. Estas análises poderão trazer uma melhor compreensão sobre a relevância dos remanescentes florestais para a manutenção da diversidade faunística local.

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

11.1 Herpetofauna

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 jul 2022.

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.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**, 2018. Disponível em: <http://icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol1.pdf> Acesso em: 05 jul 2022.

IUCN – International Union for Conservation of Nature. **IUCN Red List of Threatened Species**, version 2021.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 12 jul 2022.

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.

SOUZA-FILHO, G.A.; LIMA, A.M.X. *Hypsiboas caingua* (Carrizo, 1990) (Amphibia: Anura: Hylidae): Geographic distribution with a new state record in Brazil. **Check List**, v. 8, n. 4, p. 800-801, 2012.

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 jul. 2022.

UETZ, P.; FREED, P.; HOSEK, J. **The Reptile Database**. Dec. 2019. 2019. Disponível em: <http://www.reptile-database.org/>. Acesso em: 09 de jul. 2022.

11.2 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.

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.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**, 2018. Disponível em: <http://icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol1.pdf> Acesso em: 05 jul 2022.

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.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C.; CARRANO, E.; URBEN-FILHO, A. **Lista das Aves do Paraná**. Curitiba: Hori Cadernos Técnicos, 2011.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SILVA, J.M.C. Birds of the Cerrado Region, South America. **Stenstrupia**, v. 21, p. 69-92, 1995.

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.

11.3 Mastofauna Terrestre

BORGES, P.A.L.; TOMÁS, W.M. **Guia de Rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal**. Embrapa, 2004.

BRANCO, A.C.; MARGONATTO, M.G. **Identificação de Mastofauna por Vestígios**. Interciência Editora, 2016.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**, 2018. Disponível em: <http://icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol1.pdf> Acesso em: 05 jul 2022.

IUCN – International Union for Conservation of Nature. **IUCN Red List of Threatened Species**, version 2021.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 12 jul 2022.

LIRA, P.K.; EWERS, R.M.; BANKS-LEITE, C.; PARDINI, R.; METZGER, J.P. Evaluating the legacy of landscape history: extinction debt and species credit in bird and small mammal assemblages in the Brazilian Atlantic Forest. **Journal of Applied Ecology**, v. 49, p. 1325–1333, 2012.

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.

SPECIESLINK. 2022. Disponível em: < <https://specieslink.net/>> . Acesso em: 10 jul. 2022.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas da Mata Atlântica**. 2018. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/iniciativas/atlas-da-mata-atlantica/>. Acesso em: 10 de jul 2022.

WILSON, D.E.; REEDER, D.M. **Mammal species of the world – a taxonomic and geographic reference**. 3th ed. The John Hopkins University Press, Baltimore. 2005.

11.4 Mastofauna Voadora (Quirópteros)

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**, 2018. Disponível em: <http://icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol1.pdf> Acesso em: 05 jul 2022.

IUCN – International Union for Conservation of Nature. **IUCN Red List of Threatened Species**, version 2021.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 12 jul 2022.

MACNAB, B.K. Energetics and the distribution of vampires. **Journal of Mammalogy**, v. 54, p. 559-571, 1973.

MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. CD-ROM. 2004.

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, n.6, p. 101-138, 2003.

O'DONNELL, C.F.J. Influence of sex and reproductive status on nocturnal activity of Long-Tailed Bats (*Chalinolobus tuberculatus*). **Journal of Mammalogy**, v. 83, p. 794-803, 2002.

PAGLIA, A.P.; FONSECA, A.B.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R.A.; PATTON, J.L. **Lista anotada de mamíferos do Brasil / Annotated checklist of Brazilian mammals**. 2ª edição / 2nd edition. Occasional Papers in Conservation Biology, v. 6, Conservation International, Arlington, VA, 76 pp, 2012.

PASSOS, F.C.; GRACIOLLI, G. Observações da dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers) (Chiroptera, Phyllostomidae) em duas áreas do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 3, p. 487-489, 2004.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina, 2007.

STRAUBE, F.C.; BIANCHONI, G.V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes de neblina. **Chiroptera Neotropical**, v. 8, p. 150-152, 2002.

TREVELIN, L.C.; NOVAES, R.L.M.; COLAS-ROSAS, P.F.; BENATHAR, T.C.M. Enhancing sampling design in mist-net bat surveys by accounting for sample size optimization. **PlosOne**, v. 12, n. 3, 2017.

WILSON, D.E.; REEDER, D.A.M. **Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference**. Maryland: The Johns Hopkins University Press, 2005.

11.5 Entomofauna

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.



12 ANEXOS

Anexo I. Anotações de Responsabilidade Técnica.





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

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1720214880129

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BUGIN

Título profissional:
ENGENHEIRO AGRONOMO

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

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

2. Dados do Contrato

Contratante: **CANTU ENERGÉTICA S/A**
ESTRADA AGUA DA ABELHA, S/N
ZONA RURAL - NOVA CANTU/PR 87330-000

CNPJ: 04.502.574/0002-08

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: -24,747003 x -52,468056

Finalidade: Ambiental

Proprietário: **CANTU ENERGÉTICA S/A**

CNPJ: 04.502.574/0002-08

4. Atividade Técnica

Direção de serviço técnico:

[Condução de serviço técnico, Consultoria, Gestão, Laudo, Levantamento, Monitoramento, Vistoria] de
monitoramento ambiental

Quantidade
5,00
Unidade
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

ALEXANDRE BUGIN - CPF: 330.941.130-91

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.confes.org.br.
- A garantia da esta assinatura 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



Valor da ART: R\$ 233,94

Registrado em: 30/09/2021

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso número: 2410101720214880129

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: 04/10/2021 11:06:39

www.crea-pr.org.br







Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº: 07-0981/22
CONTRATADO		
Nome: ALAN RAFAEL DOS SANTOS FAVARETTO	Registro CRBio: 127650/RS	
CPF: 09322670924	Telefone:	
E-Mail: alanfavaretto1@gmail.com		
Endereço: RUA MONTE ALEGRE, 73 AP 84 - RES. MONTE ALEGRE		
Cidade: SÃO BERNARDO DO CAMPO	Bairro: VILA EUCLIDES	
CEP: 09725-690	UF: SP	
CONTRATANTE		
Nome: ABG Engenharia e Meio Ambiente		
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 93.390.243/0001-64	
Endereço: Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conl. 804		
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: FLORESTA	
CEP: 90035-901	UF: RS	
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7		
Identificação: Diagnóstico do Meio Biótico (Mastofauna)		
Município: Nova Cantu	Município da sede: Nova Cantu	UF: Paraná
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Na descrição sumária da atividade, inclua o seguinte texto: Execução do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre (Mastofauna não voadora (terrestres pequenos, médios e grandes) e voadora (quirópteros)) como parte do Processo de Renovação da Licença de Operação Nº 33945/2015-IAP da PCH Cantú 2, instalada no Rio Cantú, entre os Municípios de Nova Cantú, Laranjal, Palmital e Roncador, Estado do Paraná.		
Valor: R\$ 5000,00	Total de horas: 120	
Início: 31 / 03 / 2022	Término:	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: 31/03/2022 Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº38425
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa por conclusão
Data: / / Assinatura do Profissional		Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos
Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		Data: / / Assinatura do Profissional
Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

	Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marshal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-099 - Fone (41) 3079-8077 crbio07@crbio07.gov.br	

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	Nº 07-0756/22
--	---------------

CONTRATADO

Nome: ANDERSON DA SILVA LUCINDO	Registro CRBio: 61877/RS
CPF: 29212376879	Tel: 32313643
E-Mail: birdplantambiental@gmail.com	
Endereço: R. CARMENO GIANZANI, 1-05	
Cidade: BAURU	Bairro: null
CEP: 17032-700	UF: SP

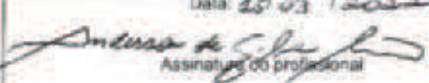
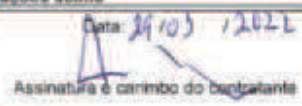
CONTRATANTE

Nome: ABG Engenharia e Meio Ambiente	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 93.390.243/0001-84
Endereço: Rua Doutor Barros Cassal, nº 190, conj. 804	
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: FLORESTA
CEP: 90035-901	UF: RS
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7.1.8.1.10	
Identificação: Coordenação Executiva - Diagnóstico do Meio Biótico (Avifauna)	
Município: Nova Cantu	Município da sede: Nova Cantu UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade: EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE (AVIFAUNA) COMO PARTE DO PROCESSO DE RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 33945/2015-1/AP DA PCH CANTU 2 INSTALA NO RIO CANTU, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE NOVA CANTU, LARANJAL, PALMITAL E RONCADOR, ESTADO DO PARANÁ.	
Valor: R\$ 5000,00	Total de horas: 120
Início: 01/03/2022	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima		Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº38173
Data: 25/03/2022  Assinatura do profissional	Data: 24/03/2022  Assinatura e carimbo do contratante	

Solicitação de baixa por distrato
Data: / / Assinatura do Profissional
Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos
Data: / / Assinatura do Profissional
Data: / / Assinatura e carimbo do contratante



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART

Nº 07-2871/21

CONTRATADO

Nome: ANDRE LUIS DA SILVA	Registro CRBio: 100430/RS
CPF: 32260026869	Tel: 97271637
E-Mail: contato@greengardenambiental.com.br	
Endereço: RUA AUBINA MARIA PICCININI, 85	
Cidade: PRESIDENTE PRUDENTE	Bairro: JARDIM ALTO DA BOA VISTA
CEP: 19045-640	UF: SP

CONTRATANTE

Nome: ABG Engenharia e Meio Ambiente	
Registro Profissional	CPF/CGC/CNPJ: 93.390.243/0001-64
Endereço: Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804	
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: FLORESTA
CEP: 90035-901	UF: RS
Site	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2		
Identificação: MONITORAMENTO DE FAUNA (ENTOMOFAUNA, HERPETOFAUNA, AVIFAUNA E MASTOFAUNA) E ICTIOFAUNA		
Município: Nova Cantu	Município da sede: PARANÁ	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: BIÓLOGOS	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE (ENTOMOFAUNA, HERPETOFAUNA, AVIFAUNA E MASTOFAUNA) BEM COMO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA COMO PARTE DO PROCESSO DE RENOVAÇÃO DA LICENÇA OPERAÇÃO Nº 33945/2015-IAP DA PCH CANTU 2 INSTALA NO RIO CANTU, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE NOVA CANTU, LARANJAL, PALMITAL E RONCADOR, PARANÁ		
Valor: R\$ 35532,00	Total de horas: 800	
Início: 20 / 09 / 2021	Término:	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / /	Assinatura do profissional	Data: / /	Assinatura e carimbo do contratante
-----------	----------------------------	-----------	-------------------------------------

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº35687

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e carimbo do contratante



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART

Nº: 07-3068/21

CONTRATADO

Nome LAURA INES HAHN HAGEMANN Registro CRBio: 108659/07-D
CPF: 07532817911 Tel: 33797072
E-Mail: laurahagemann.lh@gmail.com
Endereço: RUA BORGES DE MEDEIROS, 2483
Cidade: TOLEDO Bairro: VILA INDUSTRIAL
CEP: 85904-230 UF: PR

CONTRATANTE

Nome ABG Engenharia e Meio Ambiente
Registro Profissional: CPF/CGC/CNPJ: 93.390.243/0001-64
Endereço: Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804
Cidade: PORTO ALEGRE Bairro: FLORESTA
CEP: 90035-901 UF: RS
Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7
Identificação: FAUNA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ENTOMOFAUNA DA PCH CANTU 2
Município: Nova Cantu Município da sede: Nova Cantu UF: PR
Forma de participação: Equipe Perfil da equipe: Biólogos
Área de conhecimento: Zoologia Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA (ENTOMOFAUNA) DA PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA - PCH CANTU 2. ESTE PROGRAMA FAZ PARTE DO PROCESSO DE RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 33945/2015 (AP DA REFERIDA PCH, INSTALADA NO RIO CANTU, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE NOVA CANTU, LARANJAL, PALMITAL E RONCADOR, PARANÁ.

Valor: R\$ 11000,00 Total de horas: 800
Início: 01/10/2021 Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 01/10/2021

L. Hagemann
Assinatura do profissional

Data: / /

[Assinatura]
Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº35899

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART

Nº 07-2960/21

CONTRATADO

Nome: LUCAS BORGES DE SOUZA ARRUDA

Registro CRBio: 100011/RS

CPF: 37003891832

Tel:

E-Mail: lucasbsarruda@yahoo.com.br

Endereço: R. SAO THOMAZ DE AQUINO, NUMERO 11, APARTAMENTO 13.

Cidade: CURITIBA

Bairro: SEMINARIO

CEP: 80440-160

UF: PR

CONTRATANTE

Nome: ABG Engenharia e Meio Ambiente

Registro Profissional:

CPF/CGC/CNPJ: 93.390.243/0001-64

Endereço: Rua Doutor Barros Cassal, nº 180, conj. 804

Cidade: PORTO ALEGRE

Bairro: FLORESTA

CEP: 90035-901

UF: RS

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7

Identificação: FAUNA - 13 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE HERPETOFAUNA DA PCH CANTU 2

Município: Nova Cantu

Município da sede: Porto Alegre

UF: PR

Forma de participação: Equipe

Perfil da equipe: Biólogos

Área do conhecimento: Zoologia

Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade: RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA HERPETOFAUNA DA PEQUENA-CENTRAL HIDRELÉTRICA - PCH CANTU 2. ESTE PROGRAMA FAZ PARTE DO PROCESSO DE RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 33945/2015-IAP DA REFERIDA PCH, INSTALADA NO RIO CANTU, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE NOVA CANTU, LARANJAL, PALMITAL E RONCADOR, PARANÁ.

Valor: R\$ 15000,00

Total de horas: 1.000

Início: 01/10/2021

Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 22/09/2021

Lucas B. Arruda
Assinatura do profissional

Data:

[Assinatura]
Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº35796

Solicitação de baixa por distrato

Solicitação de baixa por conclusão

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / /

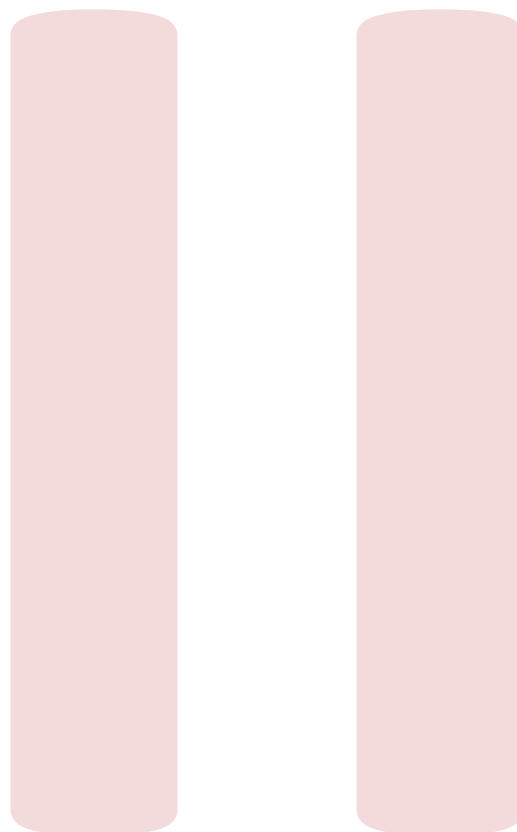
Assinatura do Profissional

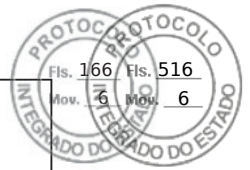
Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante



Anexo II. Cópia da Autorização Ambiental nº 57152, que autoriza o monitoramento de fauna terrestre e aquática na PCH Cantu 2.





Secretaria de Desenvolvimento
Sustentável e Turismo



Instituto Água e Terra
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

Autorização Ambiental
Nº 57152
Validade 20/04/2024
Protocolo 182092444

01 CONTROLE

Autorização nº 57152	Validade 24 Meses	Protocolo SPI de origem 182092444
-------------------------	----------------------	--------------------------------------

Autorização Ambiental para Atividade de:
Autorização ambiental para monitoramento de fauna silvestre terrestre e aquática da PCH Cantu 2

O Instituto Água e Terra - IAT, com base na legislação ambiental e demais normas pertinentes, e tendo em vista contido no expediente protocolado sob o número anteriormente citado, expede a presente Autorização a:

02 IDENTIFICAÇÃO DO AUTORIZADO

Razão Social - Pessoa Jurídica / Nome - Pessoa Física CANTU ENERGETICA S.A			
C.G.C. - Pessoa Jurídica / C.P.F. - Pessoa Física 04502574000119		Inscrição Estadual - Pessoa Jurídica / R.G. - Pessoa Física ISENTO	
Ramo de Atividade - P. J. / Profissão - P. F. Hidrelétrica			
Endereço AVENIDA ENGENHEIRO DOMINGOS FERREIRA, 2589		Bairro BOA VIAGEM	
Município Recife	UF PE	Cep 51020031	Telefone 4133237399

03 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento PCH Cantu 2			
Endereço Rio Cantú, Bacia Hidrográfica do Rio Piquiri		Bairro *****	
Município Nova Cantu	UF PR	Cep 87330000	

04 DETALHAMENTO DA AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL

Corpo Hídrico do Entorno *****	Bacia Hidrográfica Piquiri
Destino do Esgoto Sanitário *****	Destino do Efluente Líquido *****

Detalhar o teor da autorização, premissas e condicionantes de sua concessão
Trata-se de solicitação da autorização ambiental para monitoramento de fauna silvestre terrestre e aquática, envolvendo a captura, coleta e transporte de espécimes da MASTOFAUNA, HERPETOFAUNA, AVIFAUNA, ICTIOFAUNA e INVERTEBRADOS TERRESTRES e AQUÁTICOS nas áreas de influência da PCH Cantu 2 localizada no Rio Cantú, nos municípios de Nova Cantu, Roncador, Laranjal e Palmital/PR. Tem como objetivo principal a análise da composição e dinâmica das comunidades da biota terrestre e aquática, bem como o acompanhamento dessa dinâmica ao longo das diferentes etapas do licenciamento do empreendimento e avaliação crítica dos impactos sofridos pela fauna em decorrência da operação do empreendimento.

CONDICIONANTES:

1. A presente Autorização Ambiental está em conformidade com a Resolução CONAMA nº 237/97 e atende a Portaria IAP nº 097/12 e a Instrução Normativa IBAMA nº 146/07;
2. Esta Autorização foi concedida com base nas informações e procedimentos metodológicos do plano de trabalho de monitoramento de fauna apresentado ao Instituto Água e Terra;
3. Os espécimes que vierem à óbito deverão ser encaminhados ao Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina-PR, sendo obrigatória a apresentação da carta de recebimento com os números de tombamento dos animais ali depositados;



Secretaria de Desenvolvimento
Sustentável e Turismo



Instituto Água e Terra
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

Autorização Ambiental

Nº 57152

Validade 20/04/2024

Protocolo 182092444

4. Equipe Técnica:

Nome: André Luis da Silva
CTF: 5862705
CRBio: 100430/RS
ART: 07-2871/21
Função: Biólogo, coordenador pelo responsável técnico pela mastofauna terrestre

Nome: Lucas Borges de Souza Arruda
CTF: 5320710
CRBio: 100011/RS
ART: 07-2960/21
Função: Biólogo, responsável técnico pela herpetofauna

Nome: Laura Ines Hahn Hagemann
CTF: 6532828
CRBio: 108659/07-D
ART: 07-3068/21
Função: Bióloga, responsável técnica pela entomofauna

Nome: Anderson da Silva Lucindo
CTF: 2347309
CRBio: 61877/RS
ART: 07-0756/22
Função: Biólogo e responsável técnico por avifauna

Nome: Alan Rafael dos Santos Favaretto
CTF: 7969965
CRBio: 127650/RS
ART: 07-0981/22
Função: Biólogo e responsável técnico pela mastofauna alada

Nome: Marcelo Kauffmann Gurtler Bighellini
CTF: 4543264
CRBio: 56792/RS
ART: 07-3191/21
Função: Biólogo, responsável técnico pela ictiofauna.

5. Deverá ser realizado o monitoramento seguindo o cronograma presente na Portaria IAT 097/2012, contemplando as três fases do empreendimento: monitoramento pré-obra (anterior à supressão contemplando, no mínimo, duas fases de campo que contemplem períodos sazonais distintos), durante a instalação e operação do empreendimento.

6. Após o fim da fase de instalação e a partir do início da operação, deverão ser realizadas campanhas com periodicidade que permita amostrar a sazonalidade da região, conforme cronograma apresentado no plano de trabalho;

7. Para a amostragem da herpetofauna serão utilizados os métodos de (i) Armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfall Traps), (ii) Procura Sistematizada Limitada por Tempo, (iii) Amostragem em Sítios de Reprodução e (iv) Registro livre como metodologia não sistematizada. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas ao IAP para autorização.

8. Para as amostragens da avifauna serão utilizados os métodos de (i) Registro Visual, (ii) Registro auditivo, (iii) Playback e (iv) Registro indiretos como metodologia não sistematizada. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;

9. Para as amostragens da mastofauna terrestre e alada serão utilizados os métodos de (i) Armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfall Traps), (ii) Armadilhas de Captura-Viva Sherman e Tomahawk, (iii) Registros em Transecções, (iv) Armadilhas fotográficas e (v) Redes de neblina. Quaisquer alterações na metodologia proposta



Secretaria de Desenvolvimento
Sustentável e Turismo



Instituto Água e Terra
Diretoria de Controle de Recursos Ambientais

Autorização Ambiental

Nº 57152

Validade 20/04/2024

Protocolo 182092444

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) feiteira. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;

11. Para as amostragens de invertebrados terrestres serão utilizados os métodos de (i) Coleta com Redes Entomológicas, (ii) Armadilhas de Cheiro e (iii) Registro livre como metodologia não sistematizada. Quaisquer alterações na metodologia proposta deverão ser informadas e justificadas junto ao IAT para autorização;

12. O esforço amostral empregado entre as diferentes unidades amostrais deve ser similar e comparável, de modo a possibilitar análises comparativas;

13. Quaisquer alterações na localização ou substituição dos módulos amostrais deverão ser informadas e justificadas ao IAT para autorização;

14. Deverão ser apresentados ao Instituto Água e Terra relatórios parciais durante o desenvolvimento das atividades. Um relatório final deve ser apresentado ao término de 2 anos de monitoramento durante a fase de operação;

15. Os relatórios devem apresentar a descrição detalhada dos procedimentos metodológicos, incluindo áreas de abrangência das atividades, descrição do esforço amostral empregado e análises dos dados obtidos. Apresentar ainda as áreas ou pontos amostrais, incluindo área(s) controle (onde não deverá ser feita soltura de fauna);

16. Deverão ser incluídos nas análises comparativas índices de biodiversidade (riqueza, diversidade, abundância, similaridade entre locais), além da suficiência amostral. Conjuntamente aos índices encontrados, deverão ser apresentadas discussões críticas sobre a informação gerada pelo índice, que subsidiem a avaliação pelo corpo técnico do Instituto Água e Terra;

17. Em cada relatório, incluir avaliação da comunidade de vertebrados ripícolas e associados ao ambiente aquático (aves, mamíferos e répteis), gerando dados quali-quantitativos e demais dados bio-ecológicos que permitam avaliar sua resposta à instalação e operação do empreendimento;

18. Em cada relatório, incluir avaliação da comunidade de organismos ameaçados de extinção (segundo lista vermelha das espécies ameaçadas da IUCN, livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção do MMA, lista estadual da fauna ameaçada, Decreto nº 11797 de 2018 sobre a avifauna ameaçada no Paraná e outras listas que poderão ser utilizadas de forma complementar), gerando dados quali-quantitativos e demais dados bio-ecológicos que permitam avaliar sua resposta à instalação e operação do empreendimento;

19. Em cada relatório, incluir avaliação crítica dos impactos causados pelo empreendimento sobre as biotas terrestre e aquática, conforme observações de campo e análises posteriores. Considerar o contexto de paisagem no qual o empreendimento está inserido e perspectiva de efeitos negativos ou positivos sobre a fauna local em longo prazo;

20. Devem ser considerados, na avaliação dos impactos, possíveis efeitos cumulativos entre este e outros empreendimentos ou demais atividades antrópicas na área de influência do empreendimento, especialmente ADA e AID;

21. Juntamente ao relatório final apresentar tabela digital de dados brutos (em Excel), levantados em campo contendo: data; local do registro (UTM ou coordenada geográfica); localidade; espécie (nome científico e popular); tipo de registro; dados de biometria e marcação, incluindo número tombo e carta de recebimento e tombamento dos animais;

22. O coordenador geral deve assinar um documento ao final do relatório se responsabilizando pelo seu conteúdo, bem como apresentar o mesmo, presencialmente, em mídia audiovisual a este Instituto Água e Terra;

23. Não é Permitido:

- CAPTURA, COLETA, TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO;
- CAPTURA, COLETA, TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DA ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;
- COLETA E TRANSPORTE DE ESPÉCIES LISTADAS NA INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 3/2003 E ANEXOS CITES;
- COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NESTA AUTORIZAÇÃO;

 Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Turismo	 Instituto Água e Terra Diretoria de Controle de Recursos Ambientais	Autorização Ambiental Nº 57152 Validade 20/04/2024 Protocolo 182092444
---	--	---

- EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO;
 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS QUE NÃO CONSTEM NO PLANO DE TRABALHO APROVADO PELO INSTITUTO ÁGUA E TERRA.

24. Condições específicas:

- A captura, coleta, transporte e soltura somente poderá ser realizada pela equipe técnica designada por esta autorização;
- Qualquer alteração na equipe e metodologia deverá ser informada ao Instituto Água e Terra;
- Em casos de eutanásia os procedimentos devem estar de acordo com aqueles recomendados pela resolução CFMV nº 1000/2012;
- Animais exótico capturados não devem ser reintroduzidos na natureza, sendo informado ao Instituto Água e Terra a destinação final dada a esses animais;
- Os procedimentos de captura, contenção, marcação e soltura deverão estar de acordo com as normas estabelecidas na Resolução CFBio nº 301/2012 e seu regulamento.

25. Esta autorização é válida somente sem emendas e/ou rasuras;

26. O Instituto Água e Terra, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização;

27. A ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, bem como omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a emissão da autorização sujeita os responsáveis, incluindo a equipe técnica, à aplicação de sanções prevista em legislação pertinente;

28. O início das atividades e/ou de cada campanha deverá ser informado previamente ao Setor de Fauna - DILIO/DLF/FAUNA, de modo a possibilitar o acompanhamento destas por técnicos do Instituto Água e Terra;

29. A equipe técnica deverá portar essa autorização (incluindo a relação da equipe técnica) em todos os procedimentos de captura/coleta/transporte/soltura;

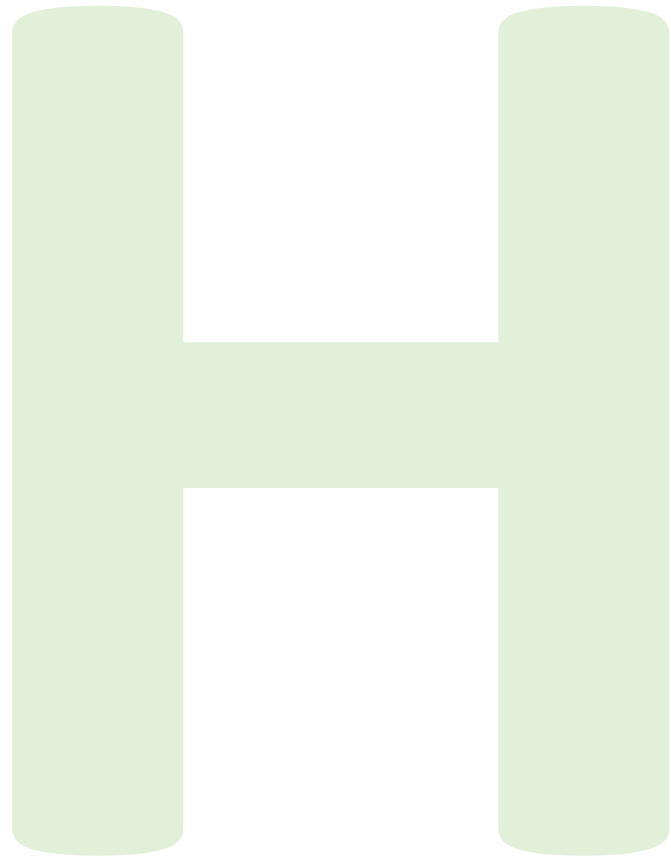
30. Toda a equipe técnica envolvida nas atividades deverá manter o Cadastro Técnico Federal - CTF regular durante o tempo de vigência desta Autorização;

31. O descumprimento das condicionantes estabelecidas nesta autorização sujeita os responsáveis à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.

05 AUTENTICAÇÃO PELO INSTITUTO DE ÁGUA E TERRA

Local e data CURITIBA, 20 de abril de 2022	
O proprietário requerente acima qualificado não consta nesta data, como devedor no cadastro de autuações ambientais do Instituto Água e Terra.	Carimbo e assinatura do representante do IAT

Anexo H – Relatório do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social e Ambiental.





Relatório dos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social e Ambiental

**PCH Cantu 2
Fase de Operação**

Julho de 2022



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 do ano de 2022.



SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO	4
1.1	Dados do empreendedor	4
1.2	Identificação da empresa consultora	4
1.3	Equipe técnica	5
2	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	6
3	JUSTIFICATIVA	6
4	OBJETIVOS	8
4.1	Objetivo Geral	8
4.2	Objetivos Específicos	8
5	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	9
6	REGISTROS FOTOGRÁFICOS	12
7	Considerações Finais	13
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
9	ANEXOS	15

1 IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

1.1 Dados do empreendedor

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

1.2 Identificação da empresa consultora

Razão social:	<i>ABG Engenharia e Meio Ambiente LTDA</i>
CNPJ:	<i>93.390.243/0001-64</i>
Endereço:	<i>Rua Barros Cassal nº 180 conj. 804, Porto Alegre/RS</i>
Telefone:	<i>(51) 3013-9110</i>
E-mail:	<i>abg@abg-ambiental.com.br</i>
Representante legal:	<i>Alexandre Bugin</i>
E-mail:	<i>alexandre.bugin@abg-ambiental.com.br</i>
Profissional para contato:	<i>Marcos Vinicius Daruy</i>
E-mail:	<i>marcos.daruy@abg-ambiental.com.br</i>
ART:	<i>ARTs apresentadas no <u>Anexo I</u>.</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	Responsabilidade	Registro
Alexandre Bugin	Responsável Técnico	CREA 48.191
Anderson da Silva Lucindo	Biólogo e Coordenador	CRBio 061877/RS
Marcos Vinícius Daruy	Coordenação de Projeto	CRBio 045550/03
Maury S. L. Abreu	Gestão de Projeto	CRBio 063-128/03

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.

Uma das questões ambientais de relevante interesse nos últimos tempos tem sido a extinção recente de espécies, motivada por mudanças bruscas em paisagens naturais por meio da fragmentação e perda de hábitat (DIRZO; RAVEN, 2003). Neste contexto, a E.A. em ambientes escolares desponta-se como uma estratégia para auxiliar a integração das pessoas a esta realidade, em prol da conservação da biodiversidade e, assim, contribuir para minimizar tais impactos ecológicos envolvendo a perda de espécies. Para tanto, faz-se necessária a participação de fontes informais no interior das escolas, como sede de obtenção de informações sobre a temática da fauna silvestre nativa, em virtude da carência destes dados, tirando do relativo anonimato a rica e diversificada fauna local presente em muitas cidades brasileiras, inclusive acerca das espécies ameaçadas (PEGORARO, 1998).

Assim, o presente Programa de Educação Ambiental e de Comunicação Social e Ambiental se propôs em prestar informações científicas relativas ao meio ambiente e quanto aos resultados obtidos nos trabalhos de monitoramento da mastofauna silvestre realizados pela PCH Cantú 2, visando desta forma, o engajamento da população local na conservação da biodiversidade regional, bem como comunicar ao público sobre as ações da usina nesta tarefa. Assim, destacamos também neste programa o papel da PCH Cantú 2 como ator social no desenvolvimento sustentável da região, em um contexto de constante crescimento populacional e subsequente demanda por geração de energia. Tem-se o

desafio de conciliar o atendimento a tais demandas energéticas à necessidade de manutenção da biodiversidade local, mediante a conservação das matas do Rio Cantú e de sua fauna terrestre e aquática, dando destaque ao que tem sido feito pela usina para a manutenção das espécies.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Fortalecer e Consolidar a política ambiental na área de influência da PCH Cantú 2, com a realização de ações educativas envolvendo a comunidade escolar.

4.2 Objetivos Específicos

- Fornecer informações técnicas à comunidade escolar que sirvam como instrumentos para ampliação de discussão sobre o tema proposto 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.



5 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Para este primeiro semestre de 2022, o Programa de Educação Ambiental foi realizado juntamente com o Programa de Comunicação Social e Ambiental, assim como têm sido realizados desde a implantação do empreendimento em 2015 (Fase II).

O tema escolhido foi a Mamíferos Silvestres: suas principais ameaças e conservação. Foram conduzidas duas palestras, uma no período matutino para turmas do Ensino Médio completo, e outra no período vespertino para alunos do Ensino Fundamental no Colégio Estadual Prof. João Farias da Costa, Nova Cantú, PR. Ao todo, cento e cinco alunos estiveram presentes, somando os dois períodos matutino e vespertino, além de professores e outros funcionários da escola. Para tanto, contou-se com a disponibilização de um auditório para a realização da atividade, bem como de material multimídia para a exposição das palestras.

Durante a apresentação da atividade, foram discutidos os seguintes assuntos: caracterização do Rio Cantú e de suas matas ciliares; a riqueza de espécies de mamíferos já registrada durante os monitoramentos realizados pela PCH Cantú 2; quais as principais ameaças às espécies locais; as ações da PCH Cantú 2 na conservação das espécies e o que a cidade de Nova Cantú e a comunidade escolar podem fazer para ajudar nessa tarefa.

No intuito de enriquecer a apresentação e despertar o interesse dos alunos pela temática, houve uma exposição acompanhada de explicação sobre o uso de equipamentos e guias de identificação de espécies da mastofauna comumente utilizados durante trabalhos de monitoramento ambiental por biólogos, incluindo os materiais empregados para registro e captura de espécimes na PCH Cantú 2 (armadilha fotográficas, *Sherman, Tomahawk*).

Outra atividade proposta ao final das palestras foi o uso prático de guia de identificação de espécies por meio de pegadas. A dinâmica consistiu inicialmente da distribuição de uma ficha contendo fotos e silhuetas de pegadas de mamíferos silvestres com ocorrência na área de influência da PCH Cantú (Figura 5-1). Para esta atividade, foram



selecionadas pegadas de onça-parda *Puma concolor*, tamanduá-mirim *Tamandua tetradactyla*, tatu-galinha *Dasypus novemcinctus*, quati *Nasua nasua* e gambá-de-orelha-branca *Didelphis albiventris*. Uma vez distribuídas todas as fichas, o próximo passo foi exibir individualmente fotos obtidas em campo de pegadas estas espécies. Houve um satisfatório engajamento por parte todos os alunos envolvidos na palestra, na tentativa de descobrir de quem eram as pegadas exibidas por meio de fotos reais.

Ao final da prática de E.A., os alunos tiveram a oportunidade de levantar dúvidas, bem como expressarem seus interesses sobre o tema abordado.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL – PCH CANTU 2 CAMPANHA 1 2022
BRENNAND ENERGIA – ABG ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

De quem é essa Pegada? Palestra Mamíferos de Nova Cantu – Biólogo Alan Rafael Favaretto

PA PP 3cm
onça-parda *Puma concolor*

1cm PA PP
tamanduá-mirim *Tamandua tetradactyla*

PA PP
tatu-galinha *Dasypus novemcinctus*

PA PP 1cm
quati *Nasua nasua*

PA PP 1cm

Figura 5-1. Ficha de identificação de espécies por meio de pegadas referentes a espécies da mastofauna com potencial ocorrência para a PCH Cantu 2.

6 REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 6-1. Vista geral do auditório com alunos do ensino médio no período matutino.



Foto 6-2. Vista geral do auditório com alunos do ensino fundamental no período vespertino.



Foto 6-3. Vista da classe concentrada na palestra de Educação Ambiental.



Foto 6-4. Palestrante explicando aspectos da biologia de mamíferos silvestres brasileiros.



Foto 6-5. Engajamento dos alunos na tentativa de identificar as espécies responsáveis por pegadas projetadas em slides.

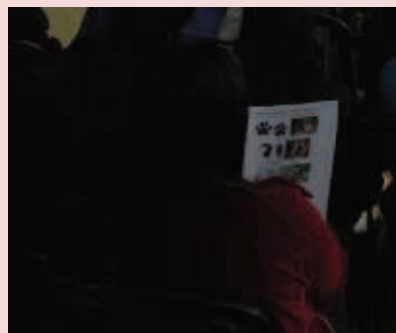


Foto 6-6. Engajamento de aluna na tentativa de identificar as espécies responsáveis por pegadas projetadas em slides.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em vista do interesse dos alunos durante e após a execução da atividade de E.A., evidenciado pela realização de perguntas sobre a biologia e conservação das espécies de mamíferos locais e discutidos na dinâmica das pegadas, se compreende que o Programa de Educação Ambiental proposto atingiu seus objetivos, tanto de engajamento da comunidade escolar na busca por conhecimentos sobre a biodiversidade local, quanto de estímulo à formação de uma consciência ecológica mais ativa. Ademais, a comunicação social sobre as ações da PCH Cantú 2 na solução de problemas socioambientais, bem como a prestação de informações técnicas sobre os monitoramentos ambientais realizados, contribuíram para suprir a carência desses tipos de dados na escola, podendo ser aproveitados pelo corpo docente local *a posteriori* em suas aulas.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**, 2018.

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.**

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.

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.



9 ANEXOS

Anexo I. Anotação de Responsabilidade Técnica.





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

Página 1/1

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 -52,488056

Finalidade: Ambiental

Proprietário: **CANTU ENERGÉTICA S/A**

CNPJ: 04.502.574/0002-08

4. Atividade Técnica

Direção de serviço técnico

Quantidade

Unidade

[Condução de serviço técnico, Consultoria, Gestão, Laudo, Levantamento, Monitoramento, Vistoria] de
monitoramento ambiental

5,00

ANO

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

5. Observações

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

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Porto Alegre, 04/10/2021

Local de data de

ALEXANDRE BUGIN - CPF: 390.348.190-91

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

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.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



Valor da ART: R\$ 233,94

Registrada em : 30/09/2021

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso número: 2410101720214880129

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: 04/10/2021 11:06:39

www.crea-pr.org.br



Anexo I – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) pelo Relatório de Inspeção Ambiental da PCH Cantú 2, ano 2021.



1. Responsável Técnico

ALEXANDRE BUGIN

Título profissional:

ENGENHEIRO AGRONOMO

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

RNP: 2206154684

Carteira: RS-48191/D

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 ser em verdadeiras as informações acima

Porto Alegre, 04/10/2021

Local

de

data

de

ALEXANDRE BUGIN - CPF: 390.348.390-91

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

B. 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.confex.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



RELATÓRIO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA REDE HIDROLÓGICA

PCH CANTÚ 2 RIO CANTU - PR



DEZEMBRO DE 2021

Data: 23/12/2021

Nº Relatório: 04

Nº da Revisão: Rev00

Elaborado por: Florisvaldo Antonio Roberto

Revisado: Rodrigo Pereira de Oliveira

Autorizado: Josiane Mendonça Simão

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	OBJETIVOS	4
3.	REDE HIDROMÉTRICA	4
4.	MATERIAIS E MÉTODOS	6
4.1.	<i>Equipamentos utilizados</i>	6
4.2.	<i>Equipe</i>	7
4.3.	<i>Metodologia de medição de descarga líquida</i>	7
4.4.	<i>Metodologia de amostragem de sedimento</i>	10
4.4.1.	<i>Amostragem dos sedimentos em suspensão</i>	10
4.4.2.	<i>Análise das amostras de sedimentos em suspensão</i>	10
4.4.3.	<i>Amostragem de sedimentos do leito</i>	11
4.4.4.	<i>Análise das amostras de sedimentos do leito</i>	11
4.5.	<i>Parâmetros de Qualidade da Água</i>	11
5.	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	12
5.1.	<i>Estação PCH Cantú 2 Montante</i>	12
5.2.	<i>Estação PCH Cantú 2 Rio Branco</i>	19
5.3.	<i>Estação PCH Cantú 2 Jusante</i>	27
5.4.	<i>Estação PCH Cantú 2 Barramento - MQA</i>	34
6.	TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES	36
6.1.	<i>PCH Cantú 2 Montante</i>	36
6.2.	<i>PCH Cantú 2 Rio Branco</i>	36
6.3.	<i>PCH Cantú 2 Jusante</i>	36
7.	APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS	37

1. APRESENTAÇÃO

A rede de monitoramento hidrológica e telemétrica é indispensável a promoção do conhecimento e gerenciamento das disponibilidades hídricas. As informações geradas proporcionam o conhecimento dos regimes pluviométricos e fluviométricos das bacias hidrográficas e seu comportamento, de maneira a considerar suas distribuições espaciais e temporais dos eventos, que exigem um trabalho permanente de coleta e interpretação de dados. Quanto mais extensa a série histórica de informação, maior a credibilidade dos produtos resultantes.

As estações telemétricas são instaladas em locais abertos onde estão sujeitas à possibilidade de falha de equipamentos por problemas mecânicos, eletrônicos, climáticos (incidência solar, chuvas e raios) e devido à ação do homem (vandalismo). Diante do exposto, há necessidade de realizar manutenções periódicas, preventivas e/ou corretivas, para manter o pleno funcionamento das mesmas e garantir uma série histórica sem falhas.

Diante disso, em atendimento à Resolução Conjunta (ANA/ANEEL) n° 03 de 10 de agosto de 2010, a qual estabelece as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando ao monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água associado a aproveitamentos hidrelétricos; e, em cumprimento das atividades constantes no contrato firmado com a empresa **CANTÚ ENERGÉTICA S.A.**, a **CONSTRUSERV SERVIÇOS GERAIS LTDA** apresenta o seguinte Relatório Técnico, contendo todas as atividades desenvolvidas no período.

A Tabela 1 abaixo apresenta o acompanhamento das atividades realizadas no ano de 2021.

Tabela 1: Cronograma de acompanhamento das atividades.

ETAPAS	04/21	06/21	09/21	12/21
1ª COM	X			
2ª COM		X		
3ª COM			X	
4ª COM				X

*COM: Campanha de Operação e Manutenção.

2. OBJETIVOS

O objetivo do presente relatório é apresentar as informações referentes à operação e manutenção de dados hidrológicos, com vistas a fornecer os dados suficientes e necessários para a PCH CANTÚ 2.

3. REDE HIDROMÉTRICA

A PCH CANTÚ 2 fica situada sob às coordenadas 24° 44' 52,08" de Latitude Sul e 52° 28' 5,16" de Longitude Oeste, no Rio Cantu, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, no município de Nova Cantu - PR. A figura 1 apresenta a localização do empreendimento.



Figura 1 – Localização da rede hidrométrica da PCH CANTÚ 2 adquirida pelo Google Earth.

A Tabela 2 apresenta os dados das estações da rede hidrológica.

Tabela 2: Dados das estações da rede hidrológica.

Código	Estação	Rio	Coordenadas
02452066 64773500	PCH CANTÚ 2 MONTANTE	CANTU	Lat.: 24°43'28,92" S Long.: 52°23'35,16" O
02452067 64773750	PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO	BRANCO	Lat.: 24°45'51,84" S Long.: 52°25'50,88" O
64773880	PCH CANTÚ 2 BARRAMENTO	CANTU	Lat.: 24°44'52,08" S Long.: 52°28'5,16" O
02452065 64773890	PCH CANTÚ 2 JUSANTE	CANTU	Lat.: 24°44'36,96" S Long.: 52°28'31,08" O

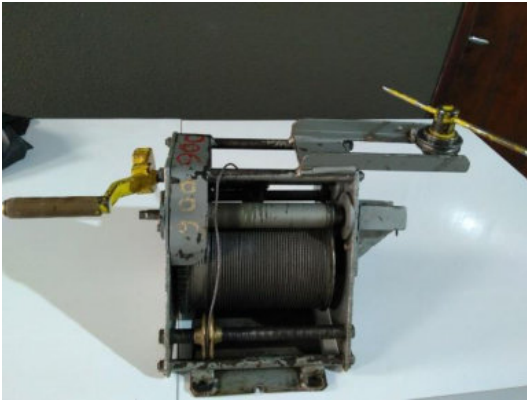
4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Equipamentos utilizados

Para a execução das atividades do presente relatório foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Molinete Hidrométrico (AOTT/Newton/IH/MLN-7/MD01);
- Contador Digital de Pulsos (CONSTRUSERV-CP02);
- Guincho Hidrométrico (AOTT);
- Amostrador de Sedimento (USDH-48/USDH-49);
- Barcos (Levefort);
- Motor de Popa (Yamaha).

Tabela 3 – Fotografia dos principais equipamentos.



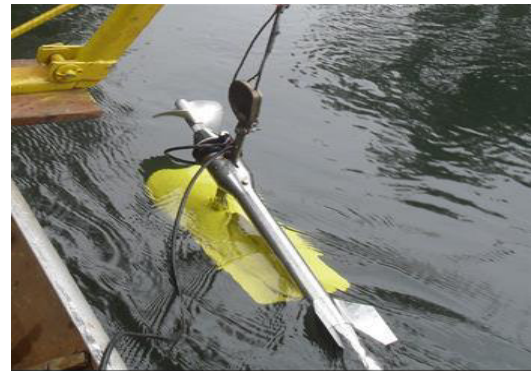
Guincho Hidrométrico



Contador de Pulsos



Amostrador de Sedimento



Molinete Hidrométrico

4.2. Equipe

Profissionais que participaram dos trabalhos:

- Florisvaldo Antonio Roberto – Auxiliar de Relatórios Hídricos;
- Isaias Lopes de Oliveira – Técnico Hidrometrista;
- Mateus de Oliveira Lopes – Auxiliar de Hidrologia e Telemetria;

4.3. Metodologia de medição de descarga líquida

O método da meia seção é um método semelhante ao da seção média, porém, as áreas parciais têm seu centro exatamente no eixo da vertical considerada, e a velocidade média de cada trecho é a velocidade média da própria vertical.

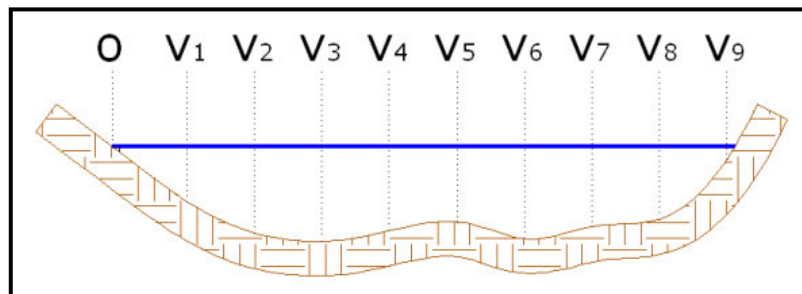


Figura 2 – Verticais da seção de referência

Vazão parcial da vertical 1: $q_1 = v_1 \cdot a_1$

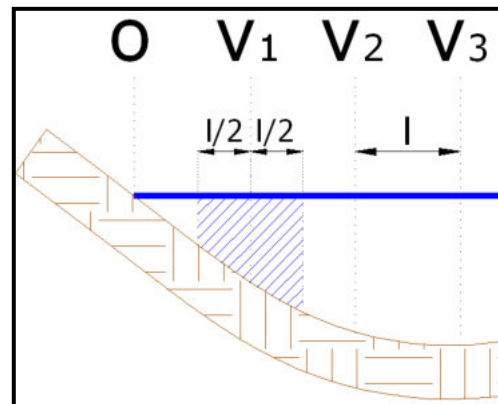


Figura 3 – Delimitação da subseção da vertical 1

sendo:

- q_1 : vazão parcial da vertical 1 [m³/s];
- v_1 : velocidade média da vertical 1 [m/s];
- a_1 : área da seção 1 [m²].

Vazão parcial da vertical 2: $q_2 = v_2 \cdot a_2$

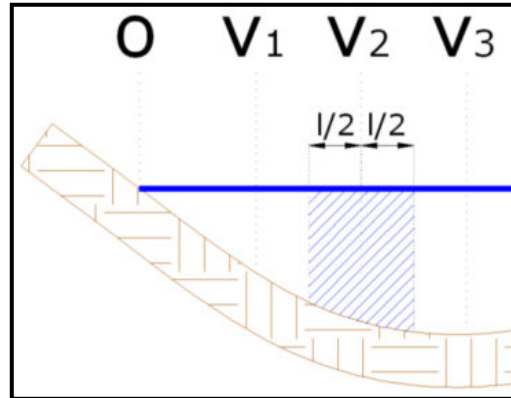


Figura 4 – Delimitação da subseção da vertical 2

Sendo:

- q_2 vazão parcial da vertical 2 [m³/s];
- v_2 velocidade média da vertical 2 [m/s];
- a_2 área da seção 2 [m²].

Observação: as áreas residuais entre a primeira e a última seção e as margens do rio são desprezadas, sendo suas vazões parciais consideradas nulas.

Repete-se o procedimento, calculando as vazões parciais de todas as verticais. A soma de todas as vazões parciais corresponde à vazão total que atravessa a seção.

As posições do molinete e o cálculo das velocidades na vertical, são obtidos de acordo com o quadro abaixo, fornecida no Manual Técnico de Medição de Descarga Líquida fornecido pela ANA.

nº de pontos	Posição na vertical (*) em relação a profundidade (p)	Cálculo da velocidade média (Vm) na vertical	Profundidade (m)
1	0,6 p	$V_m = V_{0,6}$	0,15 – 0,6
2	0,2 e 0,8 p	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,8})/2$	0,6 – 1,2
3	0,2; 0,6 e 0,8 p	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,6} + V_{0,8})/4$	1,2 – 2,0
4	0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 p	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,4} + V_{0,6} + V_{0,8})/6$	2,0 – 4,0
6	S; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 p e F	$V_m = [V_s + 2(V_{0,2} + V_{0,4} + V_{0,6} + V_{0,8}) + V_f]/10$	> 4,0

* Observação: VS – velocidade média na superfície e VF – velocidade no fundo do rio.

Foram efetuadas medições de descarga líquida. Essas medições foram efetuadas utilizando-se Molinete Hidrométrico, cujas equações se encontram nas planilhas de cálculo de vazão.

As medições de descarga líquida obedeceram aos seguintes procedimentos:

- 1) Nas medições de descarga líquida foram empregados molinetes hidrométricos de eixo horizontal acoplados a lastros de 20, 30 ou 50 quilos, de acordo com a velocidade da água e suspensos por guincho hidrométrico com cabo coaxial conectado a caixa contadora automática.
- 2) As medições de descarga líquida foram realizadas por processos em acordo com as Normas e Recomendações Hidrológicas do DNAEE - Anexo II - Fluviometria.
- 3) As observações de velocidade em cada posição foram realizadas num tempo mínimo de 50 segundos, considerando-se “velocidade nula” quando o intervalo entre dois toques exceder a 60 (sessenta) segundos.
- 4) O ponto de origem para as verticais de medição será sempre o PI (ponto inicial da seção) instalado em uma das margens.
- 5) No cálculo da descarga líquida foi adotado o método da meia-seção, sendo a descarga calculada para cada seção transversal, na posição x , como a seguir:

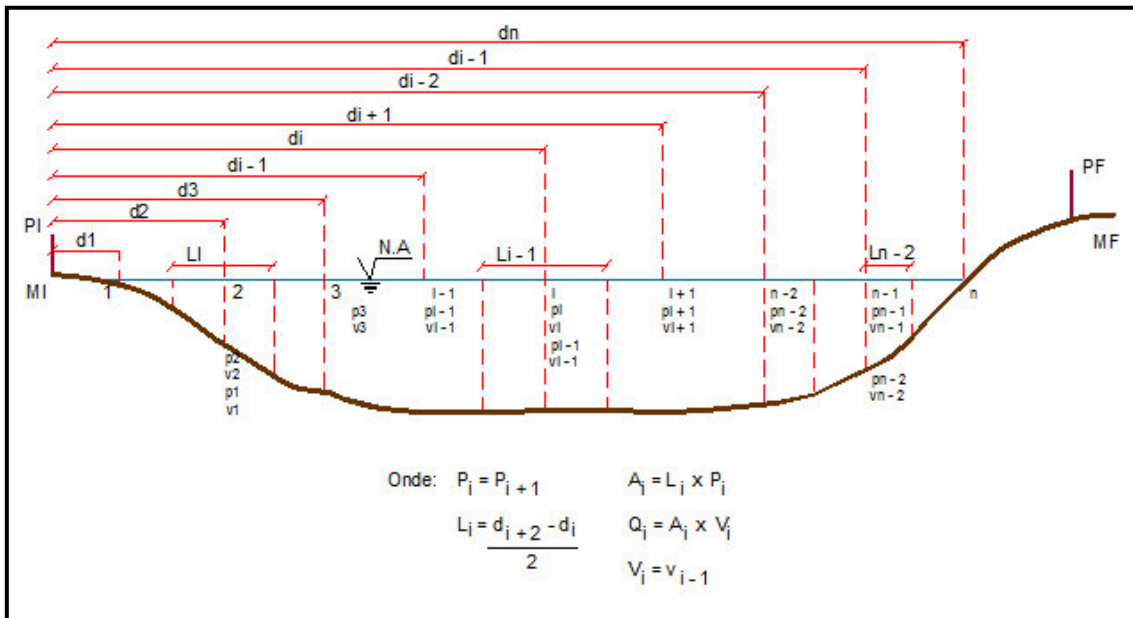


Figura 5 – Croqui do método da meia seção considerando fórmula da área de um trapézio

$$Q_x = V_x \cdot \left\{ \left[\frac{(d_x - d_{x-1})}{2} + \frac{(d_{x+1} - d_x)}{2} \right] \cdot \left[\frac{(p_{x-1} + p_x)}{2} + \frac{(p_x + p_{x+1})}{2} \right] / 2 \right\} =$$

$$Q_x = V_x \cdot \left\{ \left[\frac{(d_{x+1} - d_{x-1})}{2} \right] \cdot \left[\frac{(2p_x + p_{x+1} + p_{x-1})}{2} \right] / 2 \right\}$$

Onde:

- q_x = descarga através da seção parcial x ;
- V_x = velocidade média da vertical x ;
- d_x = distância do ponto inicial à velocidade x ;
- $d_{(x-1)}$ = distância do ponto inicial à vertical precedente;
- $d_{(x+1)}$ = distância do ponto inicial à próxima vertical;
- p_x = profundidade da água na vertical x ;
- $p_{(x-1)}$ = profundidade da água na vertical precedente;
- $p_{(x+1)}$ = profundidade da água na próxima vertical.

A soma das descargas para todas as seções parciais é a descarga total.

As áreas residuais entre a primeira e a última seção e as margens do rio foram desprezadas, sendo suas vazões parciais consideradas nulas.

4.4. Metodologia de amostragem de sedimento

A metodologia adotada quando há amostragem de sedimentos para cálculo de descargas sólidas e análise granulométrica é apresentada a seguir.

Para as medições de descargas sólidas foram coletadas amostras de sedimentos de fundo e suspensão. Posteriormente, estas coletas são enviadas para o Laboratório de Hidrossedimentologia para a análises e cálculos.

4.4.1. Amostragem dos sedimentos em suspensão

As amostragens de sedimentos em suspensão podem ser realizadas pelo método de igual incremento de descarga (IID) ou método de igual incremento de largura (IIL).

Para cada vertical de amostragem de sedimentos são coletadas água em quantidade suficiente para as análises. Os amostradores das coletas de água são do tipo USDH 49 ou DH-48 para profundidades até 4,5 m e tipo AMS-8 para profundidades maiores.

Os frascos coletados foram enviados ao laboratório da Construserv para análise.

4.4.2. Análise das amostras de sedimentos em suspensão

As análises das amostras feitas no laboratório são para fins de obtenção das granulometrias dos materiais em suspensão, bem como das concentrações totais de sedimentos. Os resultados são apresentados junto ao relatório do mês de realização dos serviços. Acompanha a análise dos resultados apresentados, a curva de granulometria do material em suspensão. Para a classificação granulométrica do material em suspensão deve ser utilizada a tabela da American Geophysical Union (DNAEE, 1970).

4.4.3. Amostragem de sedimentos do leito

As amostragens do sedimento do leito são efetuadas nas mesmas posições estabelecidas nos métodos IIL e IID, contudo poderá ser menor, sendo no mínimo igual a metade do número de amostras do sedimento em suspensão. A coleta é distribuída ao longo da seção e em quantidade não inferior a cinco amostras. Quando o amostrador é lançado e não retorna com amostrada devido o leito ser rochoso, a vertical é considerada sem amostragem.

4.4.4. Análise das amostras de sedimentos do leito

As análises das amostras foram analisadas no laboratório da Construserv para obtenção das granulometrias dos materiais de leito. Os resultados são apresentados no relatório do mês de realização dos serviços. Para a classificação granulométrica do material de leito utiliza-se a tabela da American Geophysical Union (DNAEE, 1970).

De posse dos dados granulométricos de leito e descarga sólida em suspensão, é possível efetuar o cálculo da descarga sólida total.

4.5. Parâmetros de Qualidade da Água

Para definir os parâmetros de qualidade da água (em Atendimento a Resolução Conjunta) são coletadas amostras de água do reservatório. Depois, estas coletas são enviadas para o laboratório para a análise.

5. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

5.1. Estação PCH Cantú 2 Montante

- **DATA: 02/12/2021**
 - Cota da medição: 0,75 m;
 - Vazão: 2,05 m³/s;
 - Limpeza geral da estação;
 - Nivelamento e levantamento topobatimétrico;
 - Medição de descarga líquida;
 - Amostragem de sedimento em suspensão;
 - Amostragem de sedimento do leito;
 - **Observação:** Foi construído e cotado o RN 4 10.455mm;
 - Checklist de operação.

Placa da Estação



Estação Telemétrica Limpa (perto)



Estação Telemétrica Limpa (longe)



Interior do Painel



Cone do Pluviômetro Limpo



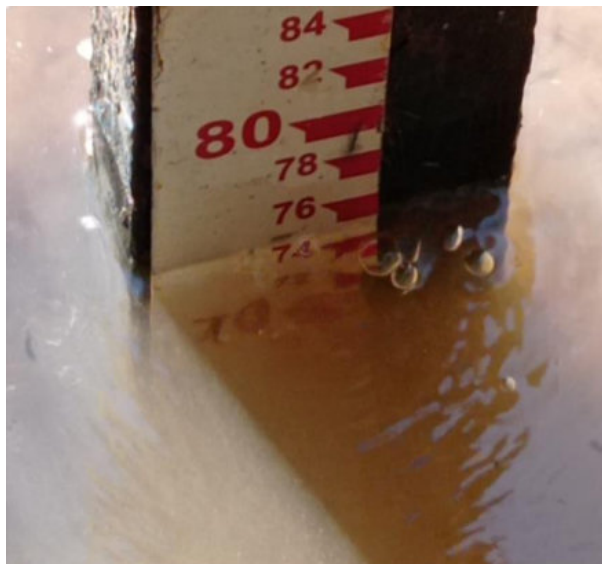
Pluviômetro Aberto e Limpo



Seção de Régua



Nível da Régua



Topo da Régua



1° RN



Descarga Líquida



Amostragem de Sedimento em Suspensão e do Leito



Nivelamento



PF



5.2. Estação PCH Cantú 2 Rio Branco

- **DATA: 01/12/2021**

- Cota da medição: 1,26 m;
- Vazão: 0,23 m³/s;
- Limpeza geral da estação;
- Nivelamento;
- Medição de descarga líquida;
- **Observação:** Foi feita a instalação do lance de régua 1/3;
- Checklist de operação.

Placa da Estação



Estação Telemétrica Limpa (perto)



Estação Telemétrica Limpa (longe)



Interior do Painel



Cone do Pluviômetro Limpo



Pluviômetro Aberto e Limpo



Seção de Régua



Nível de Régua



Topo da Régua



1° RN



2° RN



Descarga Líquida



Nivelamento



PI



PF



5.3. Estação PCH Cantú 2 Jusante

- **DATA: 02/12/2021**
 - Cota da medição: 1,85 m;
 - Vazão: 9,92 m³/s;
 - Limpeza geral da estação;
 - Medição de descarga líquida;
 - Amostragem de sedimento em suspensão;
 - Amostragem de sedimento do leito;
 - Checklist de operação.

Placa da Estação



Estação Telemétrica Limpa (perto)



Estação Telemétrica Limpa (longe)



Interior do Painel



Cone do Pluviômetro Limpo



Pluviômetro aberto e Limpo



Seção de Régua



Nível de Régua



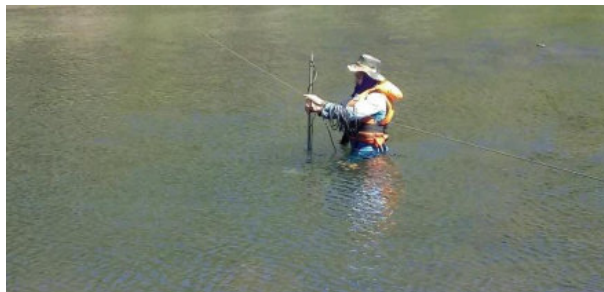
1° RN



2° RN



Descarga Líquida



Amostragem de Sedimento em Suspensão



Amostras



PI



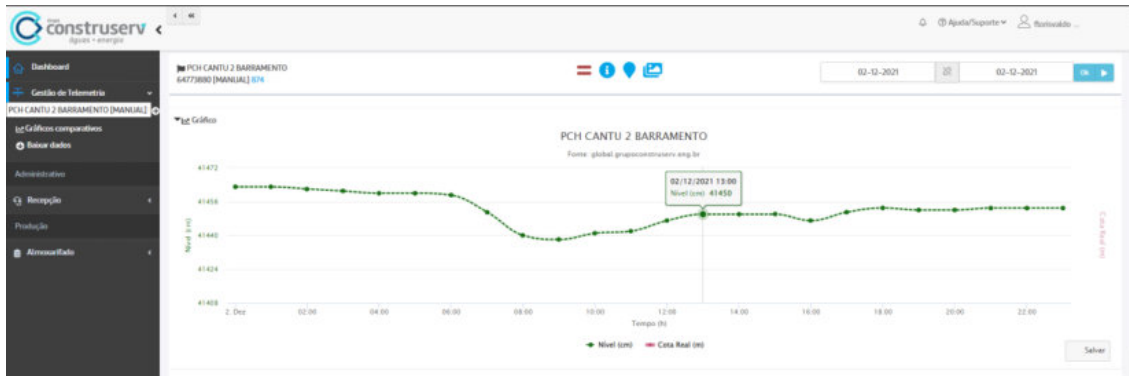
PF



5.4. Estação PCH Cantú 2 Barramento - MQA

- **DATA: 02/12/2021**
 - Cota: 414,50 m;
 - Realizada coleta de amostra para monitoramento de qualidade da água (MQA);
 - **Observação:** Nível obtido pelo sistema de monitoramento telemétrico;
 - Checklist de operação.

Tela de Monitoramento/Nível Sistema Telemétrico



Disco de Secchi (Medição de Transparência)



Garrafa de Van Dorn (Coleta MQA)



Amostras



6. TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES

6.1. PCH Cantú 2 Montante

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m ³ /s)
05/04/2021	0,81	3,44
30/06/2021	0,90	5,38
15/09/2021	0,61	1,69
02/12/2021	0,75	2,05

6.2. PCH Cantú 2 Rio Branco

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m ³ /s)
06/04/2021	1,44	0,30
28/06/2021	1,43	0,27
16/09/2021	1,45	1,03
01/12/2021	1,26	0,23

6.3. PCH Cantú 2 Jusante

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m ³ /s)
07/04/2021	1,48	2,85
29/06/2021	1,48	1,89
10/09/2021	1,47	1,48
02/12/2021	1,85	9,92

7. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados referentes as campanhas de operação e manutenção da rede hidrológica realizadas até o presente momento, com base no “MODELO HIDROMÉTRICO v 1.2” elaborado pela CONSTRUSERV.



MODELO HIDROMÉTRICO

USINA HIDRELÉTRICA

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:

- ANEXO 01 *INFORMAÇÕES GERAIS*
- ANEXO 02 *PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO*
- ANEXO 03 *RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO*
- ANEXO 04 *NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS*

ANEXO 06

VERSÃO 1.2



ANEXO 1

INFORMAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
0/2	0/6	1	6.851	
2/4		3	5.072	
4/5		4	10.455	
5/6				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	05/04/2021	Hora Inicial	9:25	Cota Inicial	0,80
		Hora Final	15:59	Cota Final	0,81
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura	X	RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	30/06/2021	Hora Inicial	9:29	Cota Inicial	1,89
		Hora Final	14:08	Cota Final	1,90
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura	X	RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	15/09/2021	Hora Inicial	8:36	Cota Inicial	0,61
		Hora Final	13:50	Cota Final	0,61
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	02/12/2021	Hora Inicial	13:30	Cota Inicial	0,75
		Hora Final	16:30	Cota Final	0,75
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X



ANEXO 2

PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

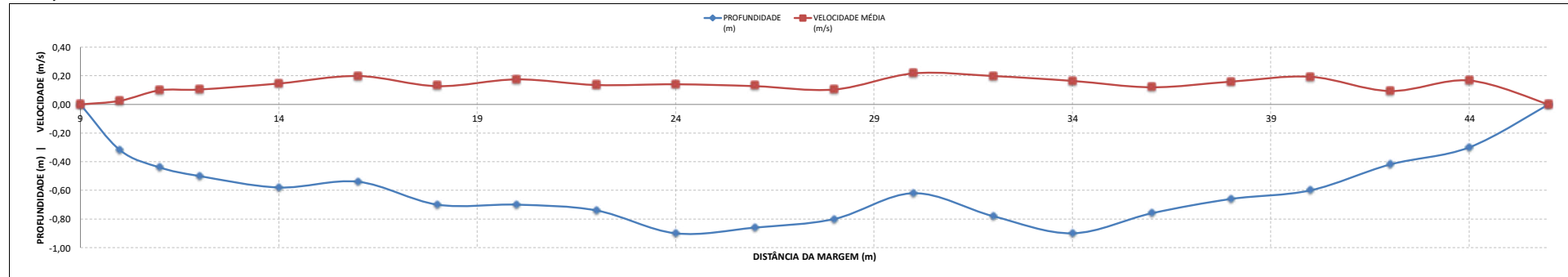
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTU 2 MONTANTE

MEDIÇÃO 21.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	05/04/2021	A	B	PROF. MÉDIA	0,62 m	EQUIPE	CLÉSIO/ALEX				
HORA DE INÍCIO	10:46	SEN<	0	VELOCIDADE MÉDIA	0,15 m/s	MOLINETE	CH				
HORA DE TÉRMINO	11:40	SEN=>	0	ÁREA MOLHADA	22,98 m ²	N°	246070				
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	0,80	PI - IA	8,50 m	LARGURA DA SEÇÃO	52,00 m						
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	0,81	IA - PF	6,50 m	LARGURA DO RIO	37,00 m						
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA	VAZÃO TOTAL	3,44 m ³ /s								

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m ²)	VAZÃO PARCIAL (m ³ /s)				
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo							
01	8,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
02	9,50	1,00	0,32				0,19			0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
03	10,50	1,00	0,44				0,26			3	0	0	0	0	0	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
04	11,50	1,00	0,50				0,30			17	0	0	0	0	0	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
05	13,50	2,00	0,58				0,35			18	0	0	0	0	0	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
06	15,50	2,00	0,54				0,32			26	0	0	0	0	0	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
07	17,50	2,00	0,70		0,14		0,56		27	18	0	0	0	0	50,00	0,54	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
08	19,50	2,00	0,70		0,14		0,56		34	29	0,14	0,14	0,14	0,14	50,00	0,68	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
09	21,50	2,00	0,74		0,15		0,59		31	17	0,15	0,15	0,15	0,15	50,00	0,62	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10	23,50	2,00	0,90		0,18		0,72		32	18	0,18	0,18	0,18	0,18	50,00	0,64	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
11	25,50	2,00	0,86		0,17		0,69		29	16	0,17	0,17	0,17	0,17	50,00	0,58	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
12	27,50	2,00	0,80		0,16		0,64		17	19	0,16	0,16	0,16	0,16	50,00	0,34	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
13	29,50	2,00	0,62		0,12		0,50		45	34	0,12	0,12	0,12	0,12	50,00	0,90	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
14	31,50	2,00	0,78		0,16		0,62		42	30	0,16	0,16	0,16	0,16	50,00	0,84	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
15	33,50	2,00	0,90		0,18		0,72		42	17	0,18	0,18	0,18	0,18	50,00	0,84	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
16	35,50	2,00	0,76		0,15		0,61		37	5	0,15	0,15	0,15	0,15	50,00	0,74	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
17	37,50	2,00	0,66		0,13		0,53		28	29	0,13	0,13	0,13	0,13	50,00	0,56	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
18	39,50	2,00	0,60				0,36			35					50,00	0,70																			
19	41,50	2,00	0,42				0,25			16					50,00	0,32																			
20	43,50	2,00	0,30				0,18			30					50,00	0,60																			
21	45,50	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

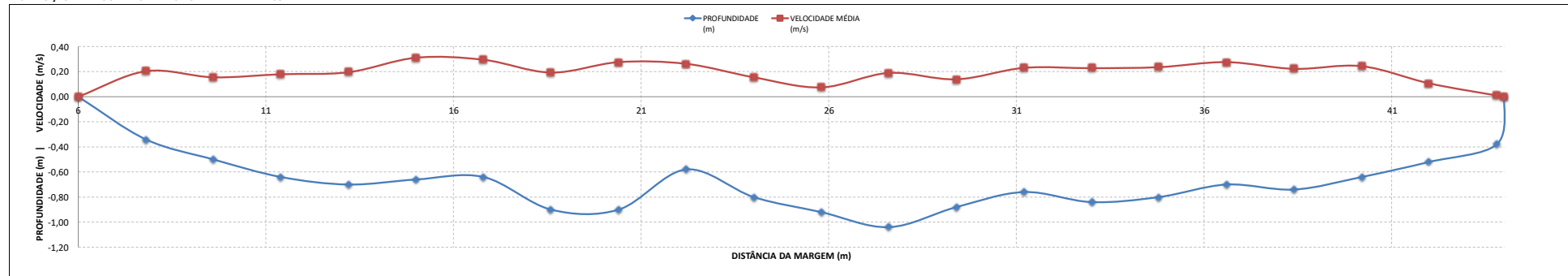
MEDICÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

MEDICÃO 22.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS					
DATA	30/06/2021			A	B			PROF. MÉDIA	0,69 m			EQUIPE MOLINETE Nº	ANDERSON/DOMINGOS NEWTON 3 22145
HORA DE INÍCIO	11:19			SE N=	0			VELOCIDADE MÉDIA	0,21 m/s				
HORA DE TÉRMINO	12:21			SE N=	0			ÁREA MOLHADA	26,20 m²				
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	0,89			PI - IA	5,80 m			LARGURA DA SEÇÃO	52,00 m				
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	0,90			IA - PF	8,20 m			VAZÃO DO RIO	38,00 m³/s				
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA							VAZÃO TOTAL	5,38 m³/s				

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE E MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)	
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo				
01	5,80	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	7,60	1,80	0,34				0,20						37			50,0			0,74			0,20			0,15			0,20	0,53	0,11		
03	9,40	1,80	0,50				0,30						28			50,0			0,56			0,20			0,16			0,18	1,12	0,20		
04	11,20	1,80	0,64			0,13		0,51				36	29		50,0			0,72		0,58	0,20			0,16			0,20	1,22	0,24			
05	13,00	1,80	0,70			0,14		0,56				44	27		50,0			0,88		0,54	0,24			0,15			0,20	1,22	0,24			
06	14,80	1,80	0,66			0,13		0,53				61	53		50,0			1,22		1,06	0,33			0,29			0,31	1,20	0,37			
07	16,60	1,80	0,64			0,13		0,51				63	45		50,0			1,26		0,90	0,34			0,25			0,29	1,28	0,38			
08	18,40	1,80	0,90			0,18		0,72				46	24		50,0			0,92		0,48	0,25			0,13			0,19	1,50	0,29			
09	20,20	1,80	0,90			0,18		0,72				62	39		50,0			1,24		0,78	0,34			0,21			0,28	1,48	0,41			
10	22,00	1,80	0,58				0,35						48		50,0			0,96		0,40	0,26			0,26			0,26	1,29	0,34			
11	23,80	1,80	0,80			0,16		0,64				20	36		50,0			0,72		0,40	0,20			0,11			0,15	1,40	0,22			
12	25,60	1,80	0,92			0,18		0,74				21	5		50,0			0,42		0,10	0,12			0,03			0,07	1,66	0,12			
13	27,40	1,80	1,04			0,21		0,83				47	22		50,0			0,94		0,44	0,26			0,12			0,19	1,75	0,33			
14	29,20	1,80	0,88			0,18		0,70				32	18		50,0			0,64		0,36	0,18			0,10			0,14	1,60	0,22			
15	31,00	1,80	0,76			0,15		0,61				43	41		50,0			0,86		0,82	0,24			0,22			0,23	1,46	0,34			
16	32,80	1,80	0,84			0,17		0,67				51	32		50,0			1,02		0,64	0,28			0,18			0,23	1,46	0,33			
17	34,60	1,80	0,80			0,16		0,64				48	38		50,0			0,96		0,76	0,26			0,21			0,24	1,41	0,33			
18	36,40	1,80	0,70			0,14		0,56				59	42		50,0			1,18		0,84	0,32			0,23			0,28	1,32	0,36			
19	38,20	1,80	0,74			0,15		0,59				43	38		50,0			0,86		0,76	0,24			0,21			0,22	1,27	0,28			
20	40,00	1,80	0,64			0,13		0,51				47	42		50,0			0,94		0,84	0,26			0,23			0,24	1,14	0,28			
21	41,80	1,80	0,52				0,31						19		50,0					0,38				0,11			0,11	0,93	0,10			
22	43,60	1,80	0,38				0,23						1		50,0					0,02				0,01			0,01	0,32	0,00			
23	43,80	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

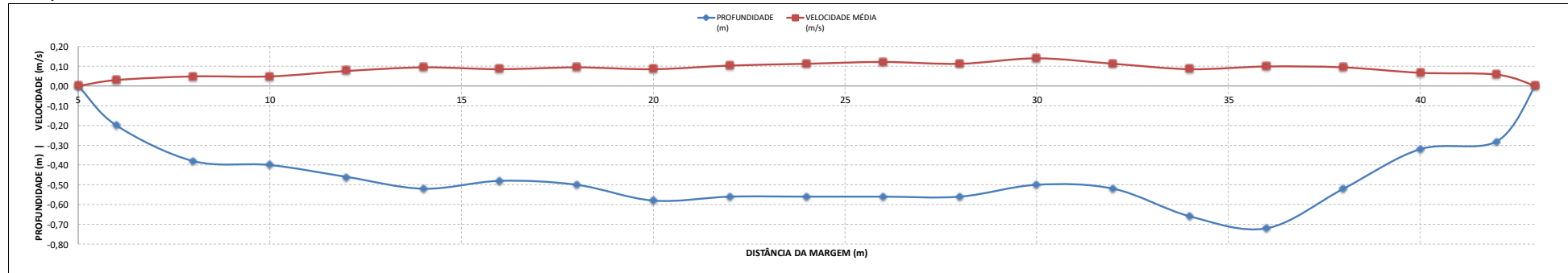
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

MEDIÇÃO 23.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Ax+B)				RESULTADOS			
DATA	15/09/2021			A	B			PROF. MÉDIA	0,48 m		
HORA DE INÍCIO	09:35			SEN<	0,38			VELOCIDADE MÉDIA	0,09 m/s		
HORA DE TÉRMINO	12:17			SE N>=	0,38			ÁREA MOLHADA	18,11 m ²		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	0,61			PI-IA	5,00 m			LARGURA DA SEÇÃO	52,00 m		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	0,61			IA-PF	9,00 m			LARGURA DO RIO	38,00 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA							VAZÃO TOTAL	1,69 m ³ /s		

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m ²)	VAZÃO PARCIAL (m ³ /s)		
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo					
01	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	6,00	1,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0	0	0	1	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
03	8,00	2,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0	0	0	3	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
04	10,00	2,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0	0	0	3	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
05	12,00	2,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0	0	0	6	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
06	14,00	2,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0	0	0	8	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
07	16,00	2,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0	0	0	7	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
08	18,00	2,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0	0	0	8	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
09	20,00	2,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0	0	0	7	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10	22,00	2,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0	0	0	9	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
11	24,00	2,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0	0	0	10	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
12	26,00	2,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0	0	0	11	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
13	28,00	2,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0	0	0	10	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
14	30,00	2,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0	0	0	13	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
15	32,00	2,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0	0	0	10	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
16	34,00	2,00	0,66	0,00	0,13	0,00	0,53	0,00	0,00	6	0	0	8	0	0	50,0	0,00	0,12	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
17	36,00	2,00	0,72	0,00	0,14	0,00	0,58	0,00	0,00	8	0	0	9	0	0	50,0	0,00	0,16	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
18	38,00	2,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	8	0	0	8	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
19	40,00	2,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	5	0	0	5	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
20	42,00	2,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	4	0	0	4	0	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
21	43,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

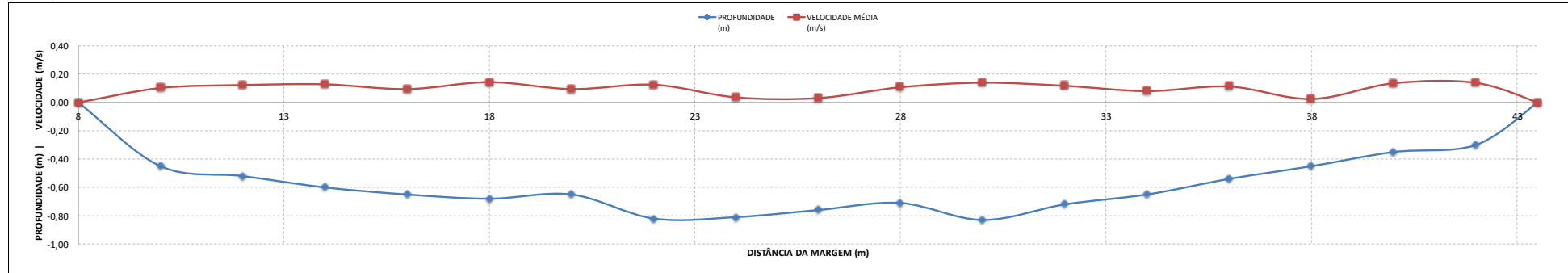
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

MEDIÇÃO 24.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Ax+B)				RESULTADOS			
DATA	02/12/2021			A	B			PROF. MÉDIA	0,58 m		
HORA DE INÍCIO	14:00			SEN<	0			VELOCIDADE MÉDIA	0,10 m/s		
HORA DE TÉRMINO	15:00			SEN>=	0			ÁREA MOLHADA	20,55 m ²		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	0,75			PI-IA	8,00 m			LARGURA DA SEÇÃO	52,00 m		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	0,75			IA-PF	8,50 m			LARGURA DO RIO	35,50 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA							VAZÃO TOTAL	2,05 m ³ /s		
								EQUIPE MOLINETE	ISAÍAS/MATEUS A. OTT 382		

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m ²)	VAZÃO PARCIAL (m ³ /s)		
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo					
01	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
02	10,00	2,00	0,45				0,27							33					0,66												0,10	0,71	0,07
03	12,00	2,00	0,52				0,31							41					0,82												0,12	1,05	0,13
04	14,00	2,00	0,60				0,36							43					0,86												0,13	1,19	0,15
05	16,00	2,00	0,65			0,13			0,52				33		27				0,00	0,54					0,10					0,09	0,09	1,29	0,12
06	18,00	2,00	0,68			0,14			0,54				39		59				0,00	1,18					0,12					0,17	0,14	1,33	0,19
07	20,00	2,00	0,65			0,13			0,52				41		19				0,00	0,38					0,12					0,07	0,09	1,40	0,13
08	22,00	2,00	0,82			0,16			0,66				51		33				1,02	0,00	0,66				0,15					0,10	0,13	1,55	0,19
09	24,00	2,00	0,81			0,16			0,65				13		2				0,26	0,00	0,04				0,05					0,02	0,04	1,60	0,06
10	26,00	2,00	0,76			0,15			0,61				2		9				0,04	0,00	0,18				0,02					0,04	0,03	1,52	0,05
11	28,00	2,00	0,71			0,14			0,57				60		10				1,20	0,00	0,20				0,17					0,04	0,11	1,51	0,16
12	30,00	2,00	0,83			0,17			0,66				70		25				0,00	0,50					0,20					0,08	0,14	1,55	0,22
13	32,00	2,00	0,72			0,14			0,58				53		25				1,06	0,00	0,50				0,15					0,08	0,12	1,46	0,17
14	34,00	2,00	0,65			0,13			0,52				48		1				0,00	0,02					0,14					0,02	0,08	1,28	0,10
15	36,00	2,00	0,54				0,32							37					0,74											0,11	0,11	1,09	0,12
16	38,00	2,00	0,45				0,27							3					0,06											0,02	0,02	0,90	0,02
17	40,00	2,00	0,35				0,21							46					0,92											0,14	0,14	0,73	0,10
18	42,00	2,00	0,30				0,18							47					0,94											0,14	0,14	0,42	0,06
19	43,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





ANEXO 3

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO



ANEXO 4

NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

DADOS INICIAIS	
DATA	02/12/2021
HORA DE INÍCIO	16:00
LEITURA DA RÉGUA	0,75

NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	OBSERVAÇÃO
RN 1	4.371	11.222			6.851	Construído e Cotado
RN 4			767		10.455	
RN 4	691	11.146			10.455	
RN 1			4.295		6.851	
RN 1	866	7.717			6.851	
L 4/5-5			2.720		4.997	
L 2/4-4			3.721		3.996	
L 2/4-4	1.024	5.024			4.000	
L 0/2-2			3.028		1.996	
NA			4.274		750	

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)



LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

FICHA DE LEVANTAMENTO DE PERFIL TRANSVERSAL			
DATA	02/12/2021		
HORA INICIAL:	15:40	HORA FINAL:	15:50
COTA INICIAL:	0,75	COTA FINAL:	0,75
EQUIPE:	ISAIAS/MATEUS		CÓDIGO: 64773500
SEÇÃO DE RÉGUAS:	0/2 - 2/4 - 4/5 - 5/6		

LEVANTAMENTO - GERAL			
Nº levantamento	Nº de verticais	Distância total	Distância NA/NA
1	36	52,00	35,50
Dist. Margem direita	Dist. Margem esquerda	Seção de réguas	Seção de medição
8,00	8,50		X

Estacas	Distância entre verticais (m)	Distância acumulada (m)	Visadas (mm)		Plano Ref. (Altura Instr.) (mm)	Cota (mm)	Profundidade (m)
			Ré	Vante			
1	0	0	728		6.403	5.675	
2	1,75	1,75		1.318		5.085	
3	1,75	3,5		1.890		4.513	
4	1,75	5,25		3.436		2.967	
5	0	5,25	649		3.616	2.967	
6	1,75	7		2.240		1.376	
7	1,5	8,5		2.866		750	NA ME
8	1,5	10					0,30
9	2	12					0,35
10	2	14					0,45
11	2	16					0,54
12	2	18					0,65
13	2	20					0,72
14	2	22					0,83
15	2	24					0,71
16	2	26					0,76
17	2	28					0,81
18	2	30					0,82
19	2	32					0,65
20	2	34					0,68
21	2	36					0,65
22	2	38					0,60
23	2	40					0,52
24	2	42					0,45
25	2	44	2.866		3.616	750	NA MD
26	0,8	44,8		2.316		1.300	
27	0,8	45,6		2.198		1.418	
28	0,8	46,4		1.726		1.890	
29	0,8	47,2		216		3.400	
30	0	47,2	3.760		7.160	3.400	
31	0,8	48		2.830		4.330	
32	0,8	48,8		2.253		4.907	
33	0,8	49,6		1.930		5.230	
34	0,8	50,4		1.830		5.330	
35	0,8	51,2		1.116		6.044	
36	0,8	52		949		6.211	

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

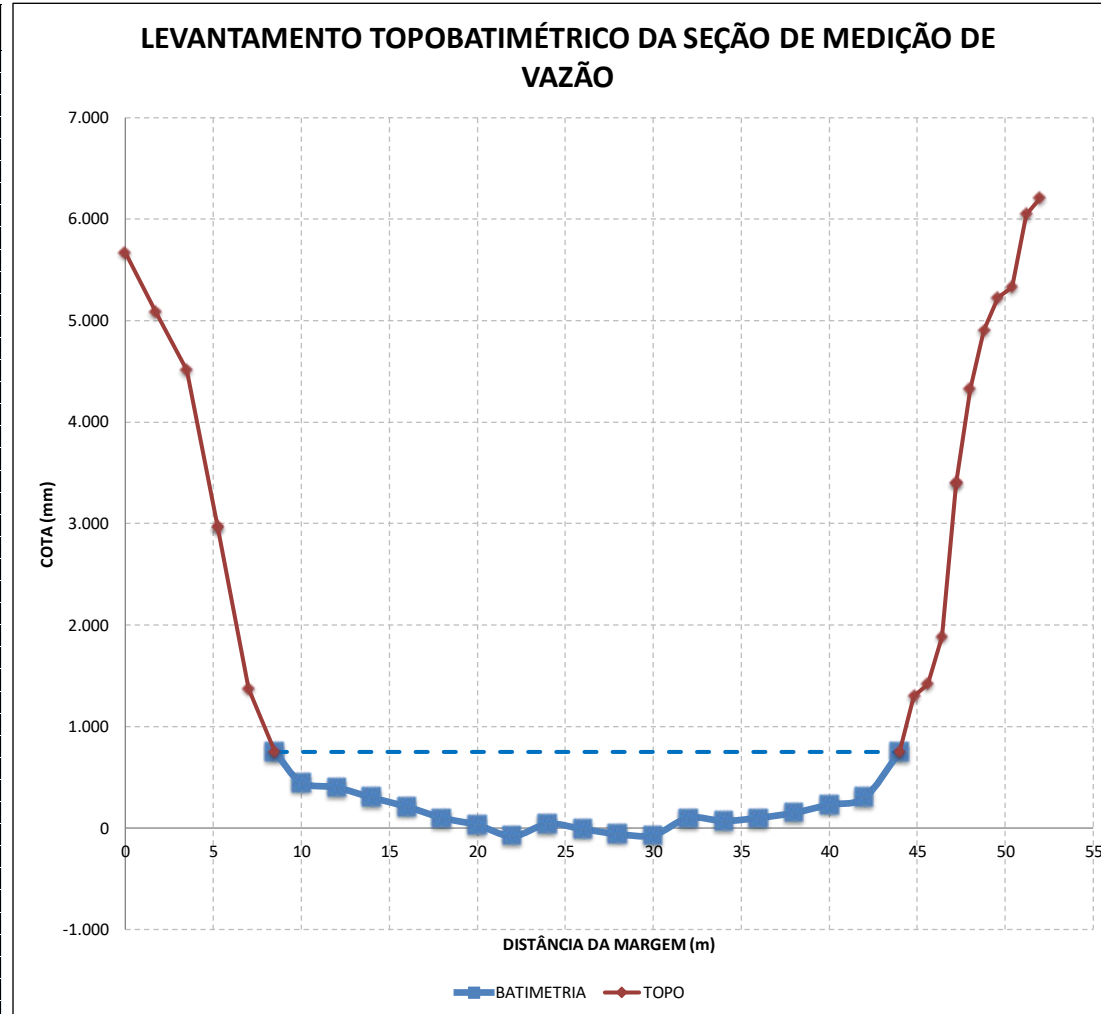


LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

DATA 02/12/2021

ID	DISTÂNCIA (m)	ELEVAÇÃO (mm)
PI	0,0	5.675
ME	1,8	5.085
ME	3,5	4.513
ME	5,3	2.967
ME	5,3	2.967
ME	7,0	1.376
NA ME	8,5	750
BAT	10,0	450
BAT	12,0	400
BAT	14,0	300
BAT	16,0	210
BAT	18,0	100
BAT	20,0	30
BAT	22,0	-80
BAT	24,0	40
BAT	26,0	-10
BAT	28,0	-60
BAT	30,0	-70
BAT	32,0	100
BAT	34,0	70
BAT	36,0	100
BAT	38,0	150
BAT	40,0	230
BAT	42,0	300
NA MD	44,0	750
MD	44,8	1.300
MD	45,6	1.418
MD	46,4	1.890
MD	47,2	3.400
MD	47,2	3.400
MD	48,0	4.330
MD	48,8	4.907
MD	49,6	5.230
MD	50,4	5.330
MD	51,2	6.044
PF	52,0	6.211





MODELO HIDROMÉTRICO

USINA HIDRELÉTRICA

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:

- ANEXO 01 *INFORMAÇÕES GERAIS*
- ANEXO 02 *PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO*
- ANEXO 03 *RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO*
- ANEXO 04 *NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS*

VERSÃO 1.2



ANEXO 1

INFORMAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANCE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
1/3	1/5	1	6.772	
3/4		2	5.513	
4/5				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	06/04/2021	Hora Inicial	10:39	Cota Inicial	1,44
		Hora Final	15:24	Cota Final	1,44
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura	X	RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo		Suspensão	
Data	28/06/2021	Hora Inicial	10:48	Cota Inicial	1,42
		Hora Final	13:01	Cota Final	1,43
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo		Suspensão	
Data	16/09/2021	Hora Inicial	10:40	Cota Inicial	1,45
		Hora Final	18:00	Cota Final	1,45
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo		Suspensão	
Data	01/12/2021	Hora Inicial	12:30	Cota Inicial	1,26
		Hora Final	15:30	Cota Final	1,26
Realizado	Inspeção	X	Alteração seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo		Suspensão	



ANEXO 2

PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

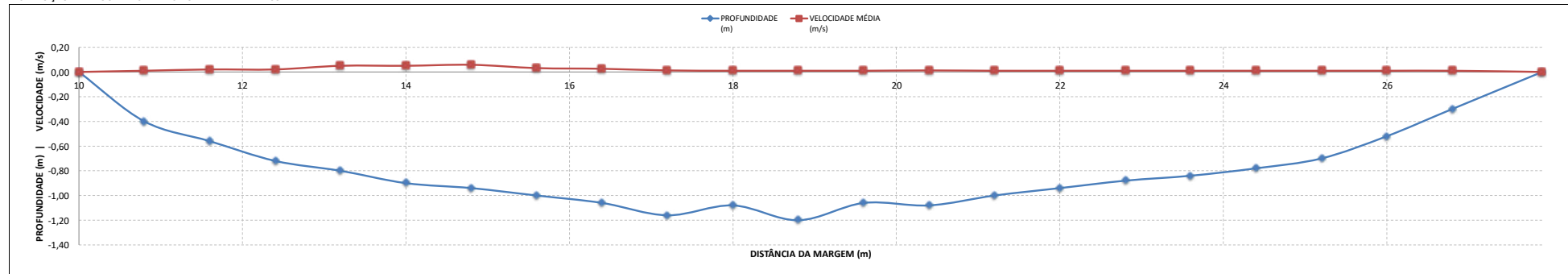
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

MEDIÇÃO 22.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Ax+B)				RESULTADOS					
DATA	28/06/2021			A	B	PROF. MÉDIA	0,80 m						
HORA DE INÍCIO	11:01	SE N<	0	0,26886	0,004134	VELOCIDADE MÉDIA	0,02 m/s			EQUIPE	ANDERSON/DOMINGOS		
HORA DE TÉRMINO	12:28	SE N=>	0	0,26886	0,004134	ÁREA MOLHADA	14,24 m ²			MOLINETE	NEWTON 3		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,42					LARGURA DA SECÇÃO	34,00 m			N°	22145		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,43	PI - IA	9,70 m			LARGURA DO RIO	17,90 m						
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	6,40 m			VAZÃO TOTAL	0,27 m ³ /s						

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m ²)	VAZÃO PARCIAL (m ³ /s)			
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo						
01	9,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
02	10,50	0,80	0,40				0,24					1			50,0																	0,01	0,27	0,00
03	11,30	0,80	0,56				0,34					3			50,0																	0,02	0,45	0,01
04	12,10	0,80	0,72			0,14		0,58				5	1		50,0			0,10														0,01	0,56	0,01
05	12,90	0,80	0,80			0,16		0,64				9	8		50,0			0,18														0,05	0,64	0,03
06	13,70	0,80	0,90			0,18		0,72				9	8		50,0			0,18														0,05	0,71	0,04
07	14,50	0,80	0,94			0,19		0,75				9	11		50,0			0,18														0,05	0,76	0,04
08	15,30	0,80	1,00			0,20		0,80				5	5		50,0			0,10														0,03	0,80	0,02
09	16,10	0,80	1,06			0,21		0,85				3	5		50,0			0,06														0,02	0,86	0,02
10	16,90	0,80	1,16			0,23		0,93				2	1		50,0			0,04														0,01	0,89	0,01
11	17,70	0,80	1,08			0,22		0,86				1	1		50,0			0,02														0,01	0,90	0,01
12	18,50	0,80	1,20			0,24		0,96				1	1		50,0			0,02														0,01	0,91	0,01
13	19,30	0,80	1,06			0,21		0,85				1	1		50,0			0,02														0,01	0,88	0,01
14	20,10	0,80	1,08			0,22		0,86				2	1		50,0			0,04														0,01	0,84	0,01
15	20,90	0,80	1,00			0,20		0,80				1	1		50,0			0,02														0,01	0,80	0,01
16	21,70	0,80	0,94			0,19		0,75				1	1		50,0			0,02														0,01	0,75	0,01
17	22,50	0,80	0,88			0,18		0,70				1	1		50,0			0,02														0,01	0,71	0,01
18	23,30	0,80	0,84			0,17		0,67				1	1		50,0			0,02														0,01	0,67	0,01
19	24,10	0,80	0,78			0,16		0,62				1	1		50,0			0,02														0,01	0,62	0,01
20	24,90	0,80	0,70			0,14		0,56				1	1		50,0			0,02													0,01	0,54	0,01	
21	25,70	0,80	0,52					0,31							50,0																	0,02	0,41	0,00
22	26,50	0,80	0,30					0,18							50,0																	0,01	0,27	0,00
23	27,60	1,10	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



PCH CANTU 2 (Rio Cantu)

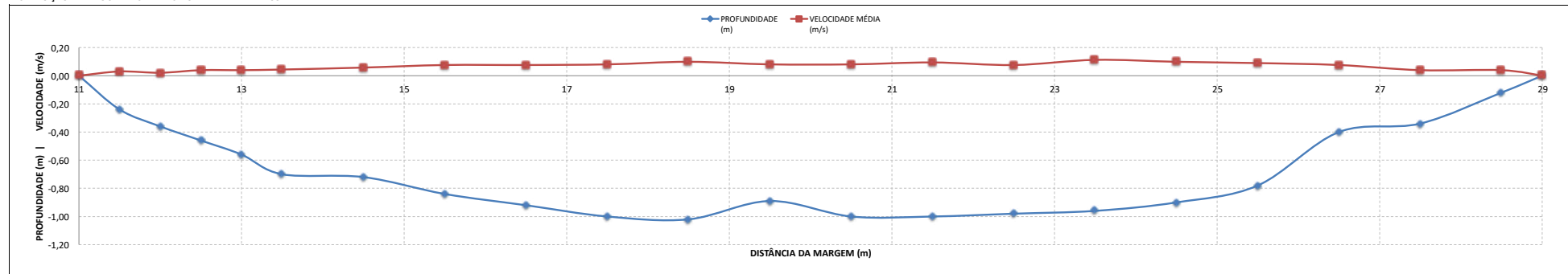
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTU 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

MEDIÇÃO 23.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AXN+B)				RESULTADOS				EQUIPE	
DATA	16/09/2021	A	B	PROF. MÉDIA	0,73 m	EQUIPE		EDUARDO/FERNANDO			
HORA DE INÍCIO	11:00	SE N<	0,38	0,4575	0,0210	MOLINETE		ADTT MOD.			
HORA DE TÉRMINO	13:00	SE N=>	0,38	0,5100	0,0010	N°		16584(Hélice 2-16930)			
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,45	PI - IA	11,00 m	ÁREA MOLHADA		VAZÃO		13,10 m²			
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,45	IA - PF	5,00 m	LARGURA DA SEÇÃO		VAZÃO		34,00 m			
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA			LARGURA DO RIO		VAZÃO		18,00 m			
				VAZÃO TOTAL		VAZÃO		1,03 m³/s			

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)					NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES					TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO					VELOCIDADE (m/s)					VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)									
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%		80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%				40%	60%	80%	Fundo					
01	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
02	11,50	0,50	0,24				0,14					1		50,0				0,02													0,03	0,00	0,00	0,03	0,11	0,00
03	12,00	0,50	0,36				0,22					0		50,0				0,00													0,02	0,02	0,02	0,02	0,18	0,00
04	12,50	0,50	0,46				0,28					2		50,0				0,04													0,04	0,04	0,04	0,04	0,23	0,01
05	13,00	0,50	0,56				0,34					2		50,0				0,04													0,04	0,04	0,04	0,04	0,29	0,01
06	13,50	0,50	0,70		0,14		0,56				2	3		50,0		0,04		0,00	0,06								0,04				0,05	0,04	0,05	0,04	0,50	0,02
07	14,50	1,00	0,72		0,14		0,58				3	5		50,0		0,06		0,00	0,10								0,05				0,07	0,06	0,07	0,06	0,75	0,04
08	15,50	1,00	0,84		0,17		0,67				4	8		50,0		0,08		0,00	0,16								0,06				0,09	0,08	0,09	0,08	0,83	0,06
09	16,50	1,00	0,92		0,18		0,74				4	8		50,0		0,08		0,00	0,16							0,06				0,09	0,08	0,09	0,08	0,92	0,07	
10	17,50	1,00	1,00		0,20		0,80				5	8		50,0		0,10		0,00	0,16							0,07				0,09	0,08	0,09	0,08	0,99	0,08	
11	18,50	1,00	1,02		0,20		0,82				7	10		50,0		0,14		0,00	0,20							0,09				0,11	0,10	0,10	0,10	0,98	0,10	
12	19,50	1,00	0,89		0,18		0,71				5	8		50,0		0,10		0,00	0,16							0,07				0,09	0,08	0,09	0,08	0,95	0,08	
13	20,50	1,00	1,00		0,20		0,80				4	9		50,0		0,08		0,00	0,18							0,06				0,10	0,08	0,10	0,08	0,97	0,08	
14	21,50	1,00	1,00		0,20		0,80				6	10		50,0		0,12		0,00	0,20						0,08				0,11	0,09	0,11	0,09	1,00	0,09		
15	22,50	1,00	0,98		0,20		0,78				4	8		50,0		0,08		0,00	0,16						0,06				0,09	0,08	0,09	0,08	0,98	0,07		
16	23,50	1,00	0,96		0,19		0,77				9	11		50,0		0,18		0,00	0,22						0,10				0,12	0,11	0,12	0,11	0,95	0,11		
17	24,50	1,00	0,90		0,18		0,72				5	12		50,0		0,10		0,00	0,24						0,07				0,13	0,10	0,13	0,10	0,89	0,09		
18	25,50	1,00	0,78		0,16		0,62				6	9		50,0		0,12		0,00	0,18						0,08				0,10	0,09	0,10	0,09	0,72	0,06		
19	26,50	1,00	0,40			0,24						6		50,0												0,08				0,08	0,08	0,08	0,08	0,48	0,04	
20	27,50	1,00	0,34			0,20						2		50,0																0,04	0,04	0,04	0,04	0,30	0,01	
21	28,50	1,00	0,12			0,07						2		50,0																0,04	0,04	0,04	0,04	0,11	0,00	
22	29,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



PCH CANTU 2 (Rio Cantu)

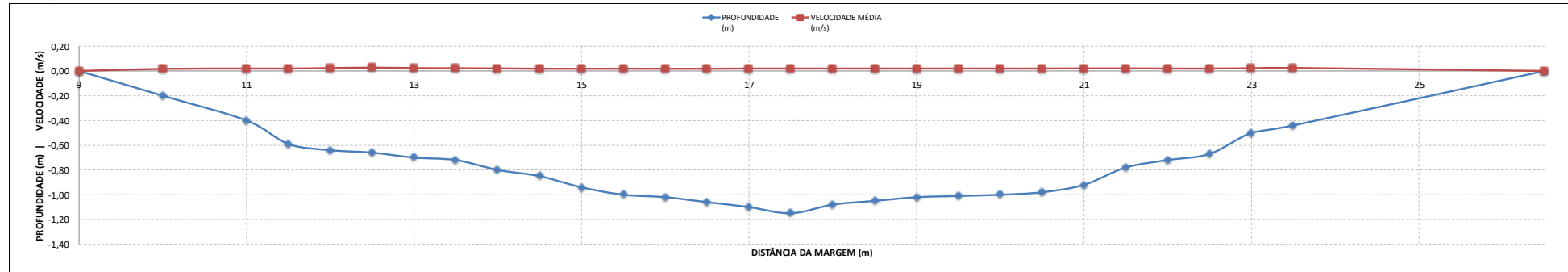
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTU 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

MEDIÇÃO 24.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Ax+B)				RESULTADOS					
DATA	01/12/2021			A	B	PROF. MÉDIA	0,66 m						
HORA DE INÍCIO	13:30	SE N<	0	0,12978	0,016741	VELOCIDADE MÉDIA	0,02 m/s					EQUIPE	ISAIAS/MATEUS
HORA DE TÉRMINO	14:30	SE N=>	0	0,12978	0,016741	ÁREA MOLHADA	11,55 m²					MOLINETE	A. OTT
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,26	PI - IA	9,00 m			LARGURA DA SECÇÃO	34,00 m					N°	382
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,26	IA - PF	7,50 m			LARGURA DO RIO	17,50 m						
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA					VAZÃO TOTAL	0,23 m³/s						

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)				
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo							
01	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
02	10,00	1,00	0,20			0,12									50,0																		0,02	0,20	0,00
03	11,00	1,00	0,40			0,24									50,0																		0,02	0,30	0,01
04	11,50	0,50	0,59			0,35									50,0																		0,02	0,28	0,01
05	12,00	0,50	0,64												50,0																		0,02	0,32	0,01
06	12,50	0,50	0,66		0,13		0,51								50,0																		0,02	0,33	0,01
07	13,00	0,50	0,70		0,14		0,56								50,0																		0,02	0,35	0,01
08	13,50	0,50	0,72		0,14		0,58								50,0																		0,02	0,37	0,01
09	14,00	0,50	0,80		0,16		0,64								50,0																		0,02	0,40	0,01
10	14,50	0,50	0,85		0,17		0,68								50,0																		0,02	0,43	0,01
11	15,00	0,50	0,94		0,19		0,75								50,0																		0,02	0,47	0,01
12	15,50	0,50	1,00		0,20		0,80								50,0																		0,02	0,50	0,01
13	16,00	0,50	1,02		0,20		0,82								50,0																		0,02	0,51	0,01
14	16,50	0,50	1,06		0,21		0,85								50,0																		0,02	0,53	0,01
15	17,00	0,50	1,10		0,22		0,88								50,0																		0,02	0,55	0,01
16	17,50	0,50	1,15		0,23		0,92								50,0																		0,02	0,56	0,01
17	18,00	0,50	1,08		0,22		0,86								50,0																		0,02	0,55	0,01
18	18,50	0,50	1,05		0,21		0,84								50,0																		0,02	0,53	0,01
19	19,00	0,50	1,02		0,20		0,82								50,0																		0,02	0,51	0,01
20	19,50	0,50	1,01		0,20		0,81								50,0																		0,02	0,51	0,01
21	20,00	0,50	1,00		0,20		0,80								50,0																		0,02	0,50	0,01
22	20,50	0,50	0,98		0,20		0,78								50,0																		0,02	0,49	0,01
23	21,00	0,50	0,92		0,18		0,74								50,0																		0,02	0,45	0,01
24	21,50	0,50	0,78		0,16		0,62								50,0																		0,02	0,40	0,01
25	22,00	0,50	0,72		0,14		0,58								50,0																		0,02	0,36	0,01
26	22,50	0,50	0,67		0,13		0,54								50,0																		0,02	0,32	0,01
27	23,00	0,50	0,50			0,30									50,0																		0,02	0,26	0,01
28	23,50	0,50	0,44			0,26									50,0																		0,02	0,60	0,01
29	26,50	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





ANEXO 3

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO



ANEXO 4

NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

DADOS INICIAIS	
DATA	06/04/2021
HORA DE INÍCIO	11:10
LEITURA DA RÉGUA	1,44

NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	OBSERVAÇÃO
RN 01	296	7.068			6.772	
RN 02			1.553		5.515	
L 4/5-4			3.067		4.001	
L 3/4-3			4.070		2.998	
L 2/3-3			4.070		2.998	
L 2/3-3	3.352	6.350			2.998	
L 1/2-2			4.350		2.000	REINSTALADO
NA			4.908		1.442	

CONTRA NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	OBSERVAÇÃO
NA	4.981	6.423			1.442	
L 1/2-2			4.422		2.001	
L 2/3-3			3.424		2.999	
L 3/4-3			3.425		2.998	
L 4/5-4			2.425		3.998	
RN 02			911		5.512	
RN 02	1.751	8.524			6.773	

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)



LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

FICHA DE LEVANTAMENTO DE PERFIL TRANSVERSAL			
DATA	16/09/2021		
HORA INICIAL:	12:00	HORA FINAL:	12:40
COTA INICIAL:	1,45	COTA FINAL:	1,45
EQUIPE:	EDUARDO/FERNANDO		CÓDIGO:
SEÇÃO DE RÉGUAS:	1/2 - 2/3 - 3/4 - 4/5		
			64773750

LEVANTAMENTO - GERAL			
Nº levantamento	Nº de verticais	Distância total	Distância NA/NA
1	38	34,00	18,00
Dist. Margem direita	Dist. Margem esquerda	Seção de réguas	Seção de medição
5,00	11,00		X

Estacas	Distância entre verticais (m)	Distância acumulada (m)	Visadas (mm)		Plano Ref. (Altura Instr.) (mm)	Cota (mm)	Profundidade (m)
			Ré	Vante			
1	0	0	320		5.998	5.678	
2	1	1		699		5.299	
3	1	2		768		5.230	
4	1	3		928		5.070	
5	1	4		1.350		4.648	
6	1	5		1.820		4.178	
7	1	6		2.859		3.139	
8	1	7		3.160		2.838	
9	1	8		3.400		2.598	
10	1	9		3.670		2.328	
11	1	10		4.035		1.963	
12	1	11		4.548		1.450	NA ME
13	0,5	11,5					0,24
14	0,5	12					0,36
15	0,5	12,5					0,46
16	0,5	13					0,56
17	0,5	13,5					0,70
18	1	14,5					0,72
19	1	15,5					0,84
20	1	16,5					0,92
21	1	17,5					1,00
22	1	18,5					1,02
23	1	19,5					0,89
24	1	20,5					1,00
25	1	21,5					1,00
26	1	22,5					0,98
27	1	23,5					0,96
28	1	24,5					0,90
29	1	25,5					0,78
30	1	26,5					0,40
31	1	27,5					0,34
32	1	28,5					0,12
33	0,5	29	4.548		5.998	1.450	NA MD
34	1	30		3.898		2.100	
35	1	31		3.808		2.190	
36	1	32		2.918		3.080	
37	1	33		2.898		3.100	
38	1	34		2.905		3.093	

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

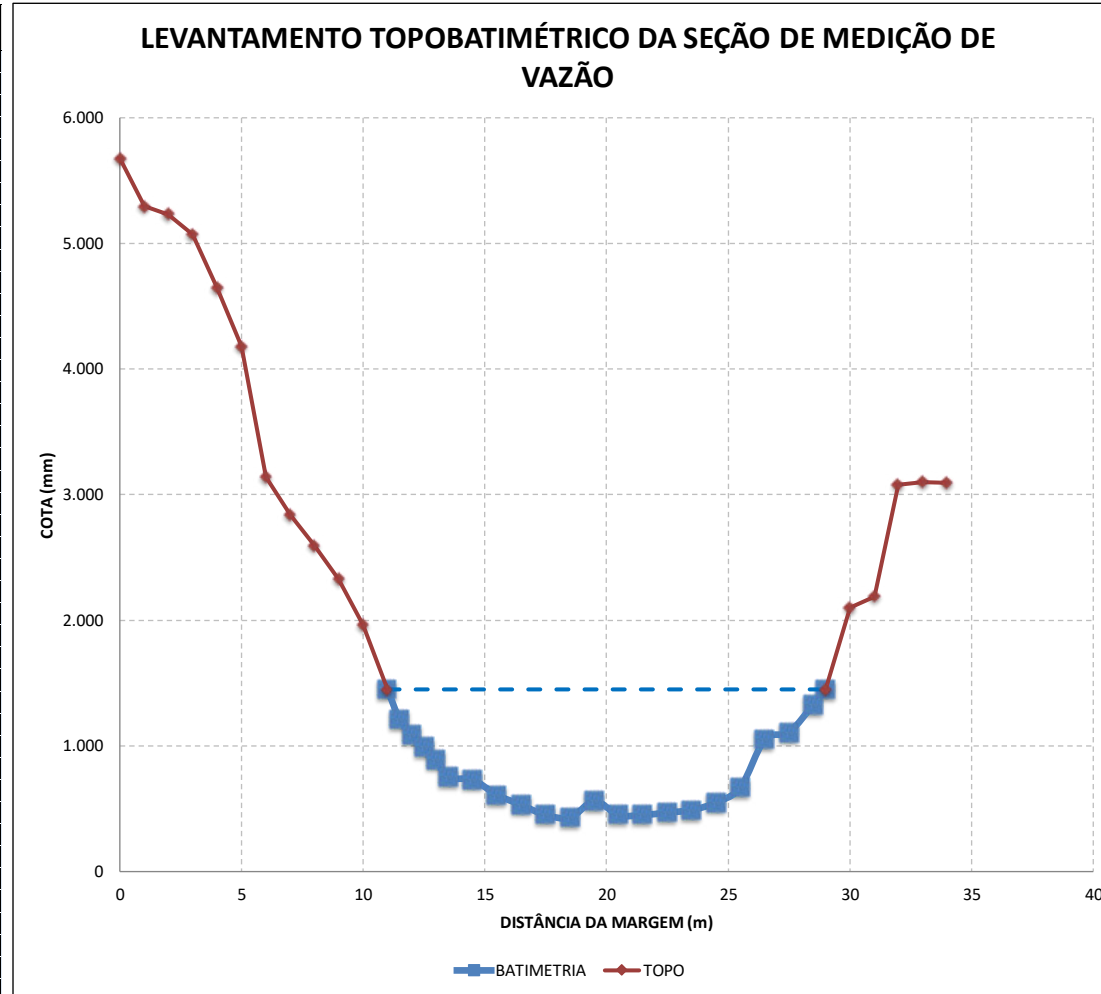


LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

DATA 16/09/2021

ID	DISTÂNCIA (m)	ELEVAÇÃO (mm)
PI	0,0	5.678
ME	1,0	5.299
ME	2,0	5.230
ME	3,0	5.070
ME	4,0	4.648
ME	5,0	4.178
ME	6,0	3.139
ME	7,0	2.838
ME	8,0	2.598
ME	9,0	2.328
ME	10,0	1.963
NA ME	11,0	1.450
BAT	11,5	1.210
BAT	12,0	1.090
BAT	12,5	990
BAT	13,0	890
BAT	13,5	750
BAT	14,5	730
BAT	15,5	610
BAT	16,5	530
BAT	17,5	450
BAT	18,5	430
BAT	19,5	560
BAT	20,5	450
BAT	21,5	450
BAT	22,5	470
BAT	23,5	490
BAT	24,5	550
BAT	25,5	670
BAT	26,5	1.050
BAT	27,5	1.110
BAT	28,5	1.330
NA MD	29,0	1.450
MD	30,0	2.100
MD	31,0	2.190
MD	32,0	3.080
MD	33,0	3.100
PF	34,0	3.093



PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

DADOS INICIAIS	
DATA	01/12/2021
HORA DE INÍCIO	15:01
LEITURA DA RÉGUA	1,26

NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	OBSERVAÇÃO
RN 1	568	7.340			6.772	
RN 2			1.829		5.511	
L 4/5-5			2.339		5.001	
L 3/4-4			3.340		4.000	
L 1/3-3			4.340		3.000	Lance Instalado

CONTRA NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	OBSERVAÇÃO
L 1/3-3	4.766	7.766			3.000	
L 3/4-4			3.766		4.000	
L 4/5-5			2.766		5.000	
RN 2			2.255		5.511	
RN 1			996		6.770	



MODELO HIDROMÉTRICO

USINA HIDRELÉTRICA

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:

- ANEXO 01 *INFORMAÇÕES GERAIS*
- ANEXO 02 *PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO*
- ANEXO 03 *RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO*
- ANEXO 04 *NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS*

VERSÃO 1.2



ANEXO 1

INFORMAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
1/2	1/6	1	8.354	
2/3		3	11.203	
3/4				
4/5				
5/6				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS						
Data	07/04/2021	Hora Inicial	10:40	Cota Inicial	1,48	
		Hora Final	15:32	Cota Final	1,48	
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua			
	Pintura		RN (manut/constr)			
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)			
	Nivelamento		Data Logger			
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica			
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X	
Data	29/06/2021	Hora Inicial	12:19	Cota Inicial	1,47	
		Hora Final	16:33	Cota Final	1,48	
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua			
	Pintura	X	RN (manut/constr)			
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)			
	Nivelamento		Data Logger			
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica			
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X	
Data	10/09/2021	Hora Inicial	10:10	Cota Inicial	1,47	
		Hora Final	15:00	Cota Final	1,47	
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua			
	Pintura		RN (manut/constr)			
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)			
	Nivelamento	X	Data Logger			
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica			
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X	
Data	02/12/2021	Hora Inicial	7:00	Cota Inicial	1,85	
		Hora Final	11:50	Cota Final	1,85	
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua			
	Pintura		RN (manut/constr)			
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)			
	Nivelamento		Data Logger			
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica			
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X	



ANEXO 2

PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

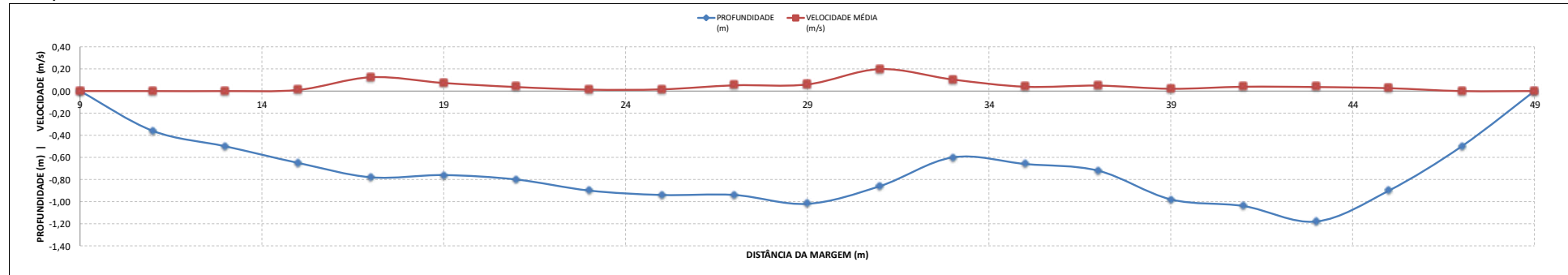
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

MEDIÇÃO 23.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN ^B)				RESULTADOS					
DATA	10/09/2021			A	B			PROF. MÉDIA	0,74 m			EQUIPE MOLINETE Nº	ROBERTO/RUI/CARLOS NEWTON 22162
HORA DE INÍCIO	10:20			SE N=	0			VELOCIDADE MÉDIA	0,05 m/s				
HORA DE TÉRMINO	11:15			SE N>=	0			ÁREA MOLHADA	29,75 m ²				
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,47			PI - IA	9,00 m			LARGURA DA SECÇÃO	68,00 m				
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,47			IA - PF	19,00 m			LARGURA DO RIO	40,00 m				
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA							VAZÃO TOTAL	1,48 m ³ /s				

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m ²)	VAZÃO PARCIAL (m ³ /s)	
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo				
01	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	11,00	2,00	0,36						0	0	0	0	0	0	50,0																	
03	13,00	2,00	0,50				0,22								50,0																	
04	15,00	2,00	0,65			0,13		0,53				4		0	50,0			0,08		0,00		0,00			0,02							
05	17,00	2,00	0,78			0,16		0,62				21		27	50,0			0,42		0,00		0,54			0,11							
06	19,00	2,00	0,76			0,15		0,61				14		14	50,0			0,28		0,00		0,28			0,07							
07	21,00	2,00	0,80			0,16		0,64				8		6	50,0			0,16		0,00		0,12			0,04							
08	23,00	2,00	0,90			0,18		0,72				5		0	50,0			0,10		0,00		0,00			0,03							
09	25,00	2,00	0,94			0,19		0,75				6		0	50,0			0,12		0,00		0,00			0,03							
10	27,00	2,00	0,94			0,19		0,75				14		6	50,0			0,28		0,00		0,12			0,07							
11	29,00	2,00	1,02			0,20		0,82				13		10	50,0			0,26		0,00		0,20			0,07							
12	31,00	2,00	0,86			0,17		0,69				46		30	50,0			0,92		0,00		0,60			0,24							
13	33,00	2,00	0,60				0,36							20	50,0			0,40		0,00		0,40			0,10							
14	35,00	2,00	0,66			0,13		0,53				10		5	50,0			0,20		0,00		0,10			0,05							
15	37,00	2,00	0,72			0,14		0,58				11		8	50,0			0,22		0,00		0,16			0,06							
16	39,00	2,00	0,98			0,20		0,78				5		3	50,0			0,10		0,00		0,06			0,03							
17	41,00	2,00	1,04			0,21		0,83				8		7	50,0			0,16		0,00		0,14			0,04							
18	43,00	2,00	1,18			0,24		0,94				6		8	50,0			0,12		0,00		0,16			0,03							
19	45,00	2,00	0,90			0,18		0,72				10		0	50,0			0,20		0,00		0,00			0,05							
20	47,00	2,00	0,50				0,30							0	50,0			0,00		0,00		0,00			0,00							
21	49,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

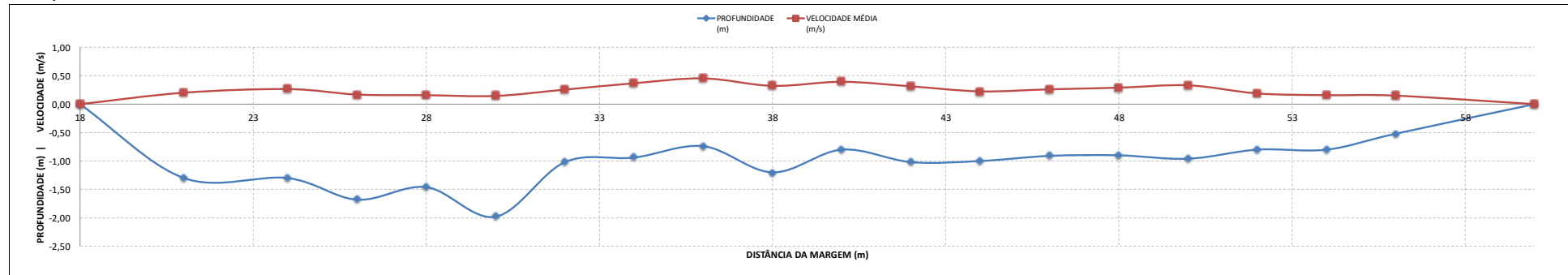
MEDICÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

MEDICÃO 24.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN ^B)				RESULTADOS					
DATA	02/12/2021			A		B		PROF. MÉDIA	0,95 m			EQUIPE MOLINETE N°	ISAÍAS/MATEUS A. OTT 382
HORA DE INÍCIO	07:30			SEN<	0	0,12978	0,016741	VELOCIDADE MÉDIA	0,25 m/s				
HORA DE TÉRMINO	08:38			SEN=	0	0,12978	0,016741	ÁREA MOLHADA	39,88 m ²				
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,85							LARGURA DA SECÇÃO	68,00 m				
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,85			PI - IA	18,30 m				LARGURA DO RIO	42,00 m			
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA			IA - PF	7,70 m				VAZÃO TOTAL	9,92 m ³ /s			

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)		
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo					
01	18,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	21,30	3,00	1,30	0,26	0,78	1,04	0,00	0,00	0	104	0	70	40	0	50,0	0,00	2,08	0,00	1,40	0,80	0,00	0,29	0,20	0,12	0,00	0,20	2,93	0,59	0,26	3,49	0,92		
03	24,30	3,00	1,30	0,26	0,78	1,04	0,00	0,00	0	118	0	100	64	0	50,0	0,00	2,36	0,00	2,00	1,28	0,00	0,32	0,28	0,18	0,00	0,26	3,06	0,52	0,17	3,06	0,52		
04	26,30	2,00	1,68	0,34	1,01	1,34	0,00	0,00	0	70	0	55	54	0	50,0	0,00	1,40	0,00	1,10	1,08	0,00	0,20	0,16	0,16	0,00	0,17	3,29	0,52	0,16	3,29	0,52		
05	28,30	2,00	1,46	0,29	0,88	1,17	0,00	0,00	0	54	0	60	42	0	50,0	0,00	1,08	0,00	1,20	0,84	0,00	0,16	0,17	0,13	0,00	0,14	3,22	0,47	0,10	3,22	0,47		
06	30,30	2,00	1,98	0,40	1,19	1,58	0,00	0,00	0	31	0	40	38	0	50,0	0,00	0,62	0,00	1,28	0,76	0,00	0,10	0,18	0,12	0,00	0,26	2,48	0,63	0,29	2,48	0,63		
07	32,30	2,00	1,02	0,20	0,75	1,04	0,00	0,00	0	104	0	80	0	0	50,0	0,00	2,08	0,00	1,60	0,00	0,00	0,29	0,22	0,22	0,00	0,37	1,82	0,67	0,46	1,82	0,67		
08	34,30	2,00	0,94	0,19	0,75	1,04	0,00	0,00	0	170	0	100	0	0	50,0	0,00	3,40	0,00	2,00	0,00	0,00	0,47	0,28	0,28	0,00	0,45	1,81	0,82	0,43	1,81	0,82		
09	36,30	2,00	0,74	0,15	0,59	0,76	0,00	0,00	0	176	0	160	0	0	50,0	0,00	3,52	0,00	3,20	0,00	0,00	0,47	0,43	0,43	0,00	0,32	1,97	0,63	0,35	1,97	0,63		
10	38,30	2,00	1,20	0,24	0,96	1,27	0,00	0,00	0	127	0	108	0	0	50,0	0,00	2,54	0,00	2,16	0,00	0,00	0,44	0,30	0,30	0,00	0,39	1,91	0,75	0,44	1,91	0,75		
11	40,30	2,00	0,80	0,16	0,64	1,64	0,00	0,00	0	164	0	126	0	0	50,0	0,00	3,28	0,00	2,52	0,00	0,00	0,44	0,34	0,34	0,00	0,33	1,81	0,60	0,46	1,81	0,60		
12	42,30	2,00	1,02	0,20	0,82	1,24	0,00	0,00	0	104	0	104	0	0	50,0	0,00	2,48	0,00	2,08	0,00	0,00	0,44	0,29	0,29	0,00	0,31	1,92	0,60	0,44	1,92	0,60		
13	44,30	2,00	1,00	0,20	0,80	1,24	0,00	0,00	0	70	0	90	0	0	50,0	0,00	1,40	0,00	1,80	0,00	0,00	0,44	0,25	0,25	0,00	0,22	1,97	0,44	0,44	1,97	0,44		
14	46,30	2,00	0,91	0,18	0,73	1,04	0,00	0,00	0	104	0	84	0	0	50,0	0,00	2,08	0,00	1,68	0,00	0,00	0,29	0,23	0,23	0,00	0,26	1,86	0,48	0,38	1,86	0,48		
15	48,30	2,00	0,90	0,18	0,72	1,04	0,00	0,00	0	140	0	70	0	0	50,0	0,00	2,80	0,00	1,40	0,00	0,00	0,38	0,20	0,20	0,00	0,29	1,84	0,53	0,38	1,84	0,53		
16	50,30	2,00	0,96	0,19	0,77	1,12	0,00	0,00	0	172	0	70	0	0	50,0	0,00	3,44	0,00	1,40	0,00	0,00	0,46	0,20	0,20	0,00	0,33	1,81	0,60	0,46	1,81	0,60		
17	52,30	2,00	0,80	0,16	0,64	1,64	0,00	0,00	0	72	0	60	0	0	50,0	0,00	1,44	0,00	1,20	0,00	0,00	0,46	0,20	0,20	0,00	0,19	1,68	0,32	0,46	1,68	0,32		
18	54,30	2,00	0,80	0,16	0,64	1,64	0,00	0,00	0	64	0	44	0	0	50,0	0,00	1,28	0,00	0,88	0,00	0,00	0,46	0,18	0,18	0,00	0,16	1,46	0,23	0,46	1,46	0,23		
19	56,30	2,00	0,52	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0	0	0	51	0	0	50,0	0,00	1,02	0,00	1,02	0,00	0,00	0,46	0,15	0,15	0,00	0,15	1,38	0,21	0,46	1,38	0,21		
20	60,30	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





ANEXO 3

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO



ANEXO 4

NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

DADOS INICIAIS	
DATA	10/09/2021
HORA DE INÍCIO	14:50
LEITURA DA RÉGUA	1,48

NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
RN 3	586	11.789			11.203	
RN 1			3.438		8.351	
RN 1	300	8.651			8.351	
L 4/5-4			4.650		4.001	
L 4/5-4	1.456	5.457			4.001	
L 3/4-3			2.457		3.000	
L 2/3-2			3.455		2.002	
NA			3.982		1.475	

CONTRA NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
NA	3.990	5.465			1.475	
L 2/3-2			3.464		2.001	
L 3/4-3			2.466		2.999	
L 4/5-4			1.465		4.000	
L 4/5-4	4.821	8.821			4.000	
RN 1			465		8.356	
RN 1	3.528	11.884			8.356	
RN 3			680		11.204	

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)



LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

FICHA DE LEVANTAMENTO DE PERFIL TRANSVERSAL			
DATA	10/09/2021		
HORA INICIAL:	13:05	HORA FINAL:	13:48
COTA INICIAL:	1,47	COTA FINAL:	1,47
EQUIPE:	ROBERTO/RUI/CARLOS		CÓDIGO:
SEÇÃO DE RÉGUAS:	1/2 - 2/3 - 3/4 - 4/5 - 5/6		
			64773890

LEVANTAMENTO - GERAL			
Nº levantamento	Nº de verticais	Distância total	Distância NA/NA
1	29	68,00	40,00
Dist. Margem direita	Dist. Margem esquerda	Seção de réguas	Seção de medição
19,00	9,00		X

Estacas	Distância entre verticais (m)	Distância acumulada (m)	Visadas (mm)		Plano Ref. (Altura Instr.) (mm)	Cota (mm)	Profundidade (m)
			Ré	Vante			
1	0	0	22		5.841	5.819	
2	3	3		1.940		3.901	
3	3	6		2.855		2.986	
4	3	9		4.366		1.475	NA ME
5	2	11					0,36
6	2	13					0,50
7	2	15					0,65
8	2	17					0,78
9	2	19					0,76
10	2	21					0,80
11	2	23					0,90
12	2	25					0,94
13	2	27					0,94
14	2	29					1,02
15	2	31					0,86
16	2	33					0,60
17	2	35					0,66
18	2	37					0,72
19	2	39					0,98
20	2	41					1,04
21	2	43					1,18
22	2	45					0,90
23	2	47					0,50
24	2	49	4.366		5.841	1.475	NA MD
25	4	53		3.190		2.651	
26	4	57		2.920		2.921	
27	4	61		1.833		4.008	
28	4	65		1.410		4.431	
29	3	68		379		5.462	

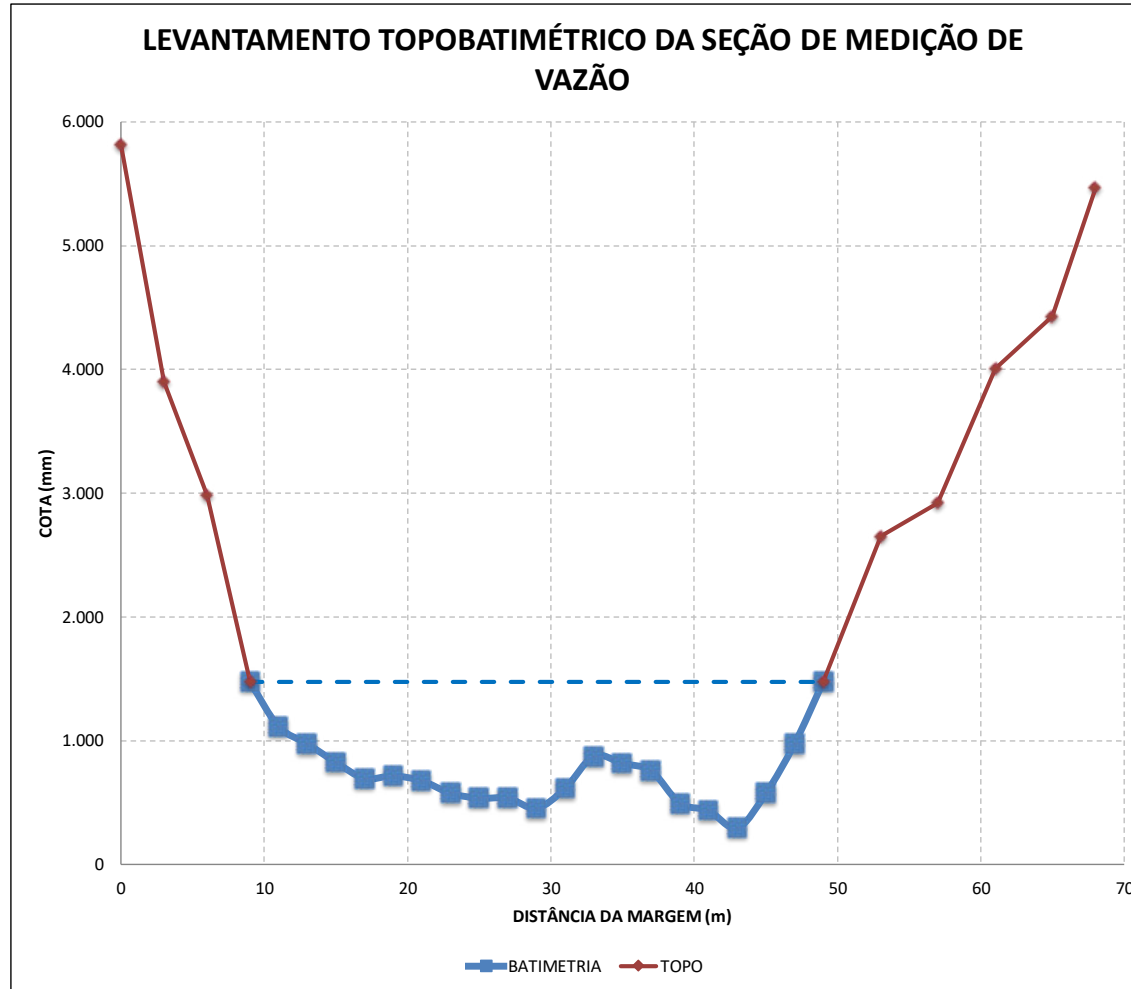
PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)



LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

DATA	10/09/2021	
ID	DISTÂNCIA (m)	ELEVAÇÃO (mm)
PI	0,0	5.819
ME	3,0	3.901
ME	6,0	2.986
NA ME	9,0	1.475
BAT	11,0	1.115
BAT	13,0	975
BAT	15,0	825
BAT	17,0	695
BAT	19,0	715
BAT	21,0	675
BAT	23,0	575
BAT	25,0	535
BAT	27,0	535
BAT	29,0	455
BAT	31,0	615
BAT	33,0	875
BAT	35,0	815
BAT	37,0	755
BAT	39,0	495
BAT	41,0	435
BAT	43,0	295
BAT	45,0	575
BAT	47,0	975
NA MD	49,0	1.475
MD	53,0	2.651
MD	57,0	2.921
MD	61,0	4.008
MD	65,0	4.431
PF	68,0	5.462





MODELO HIDROMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 BARRAMENTO

COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:

ANEXO 01 INFORMAÇÕES GERAIS

ANEXO 02 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

VERSÃO 1.2



ANEXO 1

INFORMAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 BARRAMENTO

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
414/417	414/417	-	-	

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	07/04/2021	Hora Inicial	10:01	Cota Inicial	414,60
		Hora Final	10:33	Cota Final	414,60
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	MQA		X		
Data	29/06/2021	Hora Inicial	9:18	Cota Inicial	414,90
		Hora Final	11:21	Cota Final	414,90
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	MQA		X		
Data	10/09/2021	Hora Inicial	8:40	Cota Inicial	414,98
		Hora Final	10:05	Cota Final	414,98
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	MQA		X		
Data	02/12/2021	Hora Inicial	12:00	Cota Inicial	414,50
		Hora Final	12:30	Cota Final	414,50
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	MQA		X		



MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

USINA HIDRELÉTRICA

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

Estação	PCH CANTÚ 2 - RESERVATÓRIO		
Rio	CANTU		
Usina/reservatório	PCH CANTÚ BARRAMENTO		
Data da Coleta	02/12/2021	Hora da Coleta	12:15
Técnico Responsável	ISAIAS/MATEUS		
Condições climáticas durante a coleta	ENSOLARADO		
Profundidade subida	3,50	Profundidade I	3,60
Profundidade desaparecimento	3,66	Profundidade II	4,20
Profundidade máxima	6,30	Profundidade III	6,00
Temperatura ambiente	30.1°C	Temperatura da água	27.3°C
Régua limnimétrica/cota reservatório	414,50		
Observações:			

RELATÓRIO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA REDE HIDROLÓGICA

PCH CANTÚ 2 RIO CANTU - PR



ABRIL DE 2022

Data: 22/04/2022

Nº Relatório: 01

Nº da Revisão: Rev00

Elaborado por: Gustavo Titão Barbosa

Revisado: Miguel Jose Duarte de Almeida

Autorizado: Josiane Mendonça Simão

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	OBJETIVOS	4
3.	REDE HIDROMÉTRICA	4
4.	MATERIAIS E MÉTODOS	6
4.1.	<i>Equipamentos utilizados</i>	6
4.2.	<i>Equipe</i>	7
4.3.	<i>Metodologia de medição de descarga líquida</i>	7
4.4.	<i>Metodologia de amostragem de sedimento</i>	10
4.4.1.	<i>Amostragem dos sedimentos em suspensão</i>	10
4.4.2.	<i>Análise das amostras de sedimentos em suspensão</i>	10
4.4.3.	<i>Amostragem de sedimentos do leito</i>	11
4.4.4.	<i>Análise das amostras de sedimentos do leito</i>	11
4.5.	<i>Parâmetros de Qualidade da Água</i>	11
5.	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	12
5.1.	<i>Estação PCH Cantú 2 Montante</i>	12
5.2.	<i>Estação PCH Cantú 2 Rio Branco</i>	19
5.3.	<i>Estação PCH Cantú 2 Jusante</i>	27
5.4.	<i>Estação PCH Cantú 2 Barramento - MQA</i>	34
6.	TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES	37
6.1.	<i>PCH Cantú 2 Montante</i>	37
6.2.	<i>PCH Cantú 2 Rio Branco</i>	37
6.3.	<i>PCH Cantú 2 Jusante</i>	37
7.	APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS	38

1. APRESENTAÇÃO

A rede de monitoramento hidrológica e telemétrica é indispensável a promoção do conhecimento e gerenciamento das disponibilidades hídricas. As informações geradas proporcionam o conhecimento dos regimes pluviométricos e fluviométricos das bacias hidrográficas e seu comportamento, de maneira a considerar suas distribuições espaciais e temporais dos eventos, que exigem um trabalho permanente de coleta e interpretação de dados. Quanto mais extensa a série histórica de informação, maior a credibilidade dos produtos resultantes.

As estações telemétricas são instaladas em locais abertos onde estão sujeitas à possibilidade de falha de equipamentos por problemas mecânicos, eletrônicos, climáticos (incidência solar, chuvas e raios) e devido à ação do homem (vandalismo). Diante do exposto, há necessidade de realizar manutenções periódicas, preventivas e/ou corretivas, para manter o pleno funcionamento das mesmas e garantir uma série histórica sem falhas.

Diante disso, em atendimento à Resolução Conjunta (ANA/ANEEL) n° 03 de 10 de agosto de 2010, a qual estabelece as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando ao monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água associado a aproveitamentos hidrelétricos; e, em cumprimento das atividades constantes no contrato firmado com a empresa **CANTÚ ENERGÉTICA S.A.**, a **CONSTRUSERV SERVIÇOS GERAIS LTDA** apresenta o seguinte Relatório Técnico, contendo todas as atividades desenvolvidas no período.

A Tabela 1 abaixo apresenta o acompanhamento das atividades realizadas no ano de 2022.

Tabela 1: Cronograma de acompanhamento das atividades.

ETAPAS	04/22
1ª COM	X

*COM: Campanha de Operação e Manutenção.

2. OBJETIVOS

O objetivo do presente relatório é apresentar as informações referentes à operação e manutenção de dados hidrológicos, com vistas a fornecer os dados suficientes e necessários para a PCH CANTÚ 2.

3. REDE HIDROMÉTRICA

A PCH CANTÚ 2 fica situada sob às coordenadas 24° 44' 52,08" de Latitude Sul e 52° 28' 5,16" de Longitude Oeste, no Rio Cantu, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, no município de Nova Cantu - PR. A figura 1 apresenta a localização do empreendimento.



Figura 1 – Localização da rede hidrométrica da PCH CANTÚ 2 adquirida pelo Google Earth.

A Tabela 2 apresenta os dados das estações da rede hidrológica.

Tabela 2: Dados das estações da rede hidrológica.

Código	Estação	Rio	Coordenadas
02452066 64773500	PCH CANTÚ 2 MONTANTE	CANTU	Lat.: 24°43'28,92" S Long.: 52°23'35,16" O
02452067 64773750	PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO	BRANCO	Lat.: 24°45'51,84" S Long.: 52°25'50,88" O
64773880	PCH CANTÚ 2 BARRAMENTO	CANTU	Lat.: 24°44'52,08" S Long.: 52°28'5,16" O
02452065 64773890	PCH CANTÚ 2 JUSANTE	CANTU	Lat.: 24°44'36,96" S Long.: 52°28'31,08" O

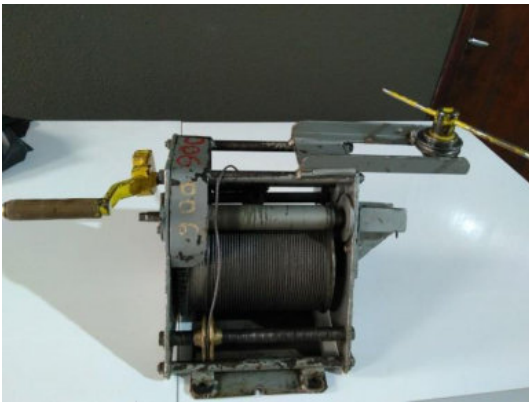
4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Equipamentos utilizados

Para a execução das atividades do presente relatório foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Molinete Hidrométrico (AOTT/Newton/IH/MLN-7/MD01);
- Contador Digital de Pulsos (CONSTRUSERV-CP02);
- Guincho Hidrométrico (AOTT);
- Amostrador de Sedimento (USDH-48/USDH-49);
- Barcos (Levefort);
- Motor de Popa (Yamaha).

Tabela 3 – Fotografia dos principais equipamentos.



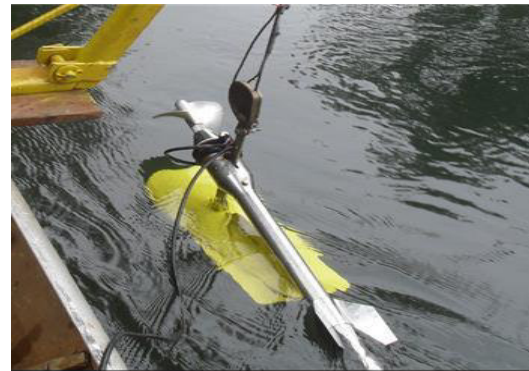
Guincho Hidrométrico



Contador de Pulsos



Amostrador de Sedimento



Molinete Hidrométrico

4.2. Equipe

Profissionais que participaram dos trabalhos:

- Gustavo Titão Barbosa – Auxiliar de Relatórios Hídricos;
- Clésio Marc Pinto de Macedo – Técnico Hidrometrista;
- Willian de Paula Vailant – Auxiliar de Hidrologia e Telemetria;

4.3. Metodologia de medição de descarga líquida

O método da meia seção é um método semelhante ao da seção média, porém, as áreas parciais têm seu centro exatamente no eixo da vertical considerada, e a velocidade média de cada trecho é a velocidade média da própria vertical.

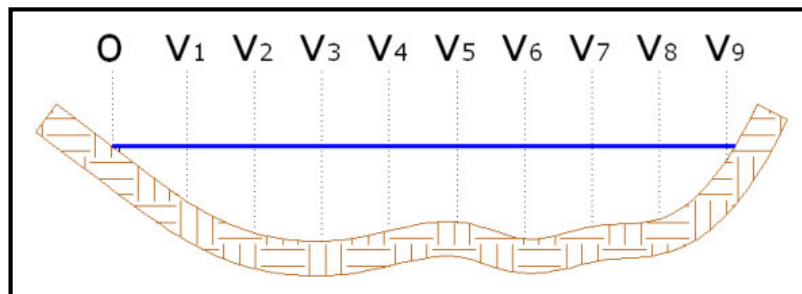


Figura 2 – Verticais da seção de referência

Vazão parcial da vertical 1: $q_1 = v_1 \cdot a_1$

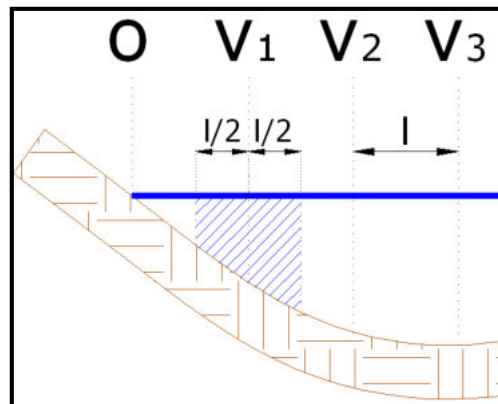


Figura 3 – Delimitação da subseção da vertical 1

sendo:

- q_1 : vazão parcial da vertical 1 [m³/s];
- v_1 : velocidade média da vertical 1 [m/s];
- a_1 : área da seção 1 [m²].

Vazão parcial da vertical 2: $q_2 = v_2 \cdot a_2$

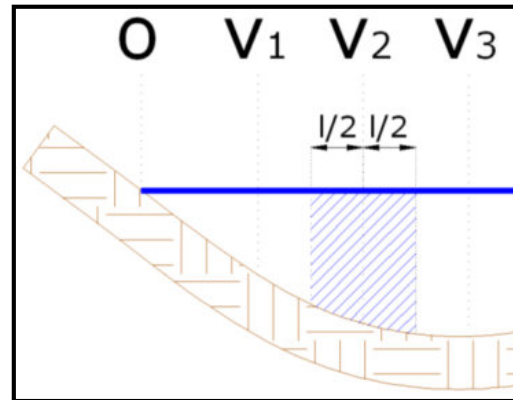


Figura 4 – Delimitação da subseção da vertical 2

Sendo:

- q_2 vazão parcial da vertical 2 [m^3/s];
- v_2 velocidade média da vertical 2 [m/s];
- a_2 área da seção 2 [m^2].

Observação: as áreas residuais entre a primeira e a última seção e as margens do rio são desprezadas, sendo suas vazões parciais consideradas nulas.

Repete-se o procedimento, calculando as vazões parciais de todas as verticais. A soma de todas as vazões parciais corresponde à vazão total que atravessa a seção.

As posições do molinete e o cálculo das velocidades na vertical, são obtidos de acordo com o quadro abaixo, fornecida no Manual Técnico de Medição de Descarga Líquida fornecido pela ANA.

nº de pontos	Posição na vertical (*) em relação a profundidade (p)	Cálculo da velocidade média (V_m) na vertical	Profundidade (m)
1	0,6 p	$V_m = V_{0,6}$	0,15 – 0,6
2	0,2 e 0,8 p	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,8})/2$	0,6 – 1,2
3	0,2; 0,6 e 0,8 p	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,6} + V_{0,8})/4$	1,2 – 2,0
4	0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 p	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,4} + V_{0,6} + V_{0,8})/6$	2,0 – 4,0
6	S; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 p e F	$V_m = [V_s + 2(V_{0,2} + V_{0,4} + V_{0,6} + V_{0,8}) + V_f]/10$	> 4,0

* Observação: VS – velocidade média na superfície e VF – velocidade no fundo do rio.

Onde:

- q_x = descarga através da seção parcial x ;
- V_x = velocidade média da vertical x ;
- d_x = distância do ponto inicial à velocidade x ;
- $d_{(x-1)}$ = distância do ponto inicial à vertical precedente;
- $d_{(x+1)}$ = distância do ponto inicial à próxima vertical;
- p_x = profundidade da água na vertical x ;
- $p_{(x-1)}$ = profundidade da água na vertical precedente;
- $p_{(x+1)}$ = profundidade da água na próxima vertical.

A soma das descargas para todas as seções parciais é a descarga total.

As áreas residuais entre a primeira e a última seção e as margens do rio foram desprezadas, sendo suas vazões parciais consideradas nulas.

4.4. Metodologia de amostragem de sedimento

A metodologia adotada quando há amostragem de sedimentos para cálculo de descargas sólidas e análise granulométrica é apresentada a seguir.

Para as medições de descargas sólidas foram coletadas amostras de sedimentos de fundo e suspensão. Posteriormente, estas coletas são enviadas para o Laboratório de Hidrossedimentologia para a análises e cálculos.

4.4.1. Amostragem dos sedimentos em suspensão

As amostragens de sedimentos em suspensão podem ser realizadas pelo método de igual incremento de descarga (IID) ou método de igual incremento de largura (IIL).

Para cada vertical de amostragem de sedimentos são coletadas água em quantidade suficiente para as análises. Os amostradores das coletas de água são do tipo USDH 49 ou DH-48 para profundidades até 4,5 m e tipo AMS-8 para profundidades maiores.

Os frascos coletados foram enviados ao laboratório da Construserv para análise.

4.4.2. Análise das amostras de sedimentos em suspensão

As análises das amostras feitas no laboratório são para fins de obtenção das granulometrias dos materiais em suspensão, bem como das concentrações totais de sedimentos. Os resultados são apresentados junto ao relatório do mês de realização dos serviços. Acompanha a análise dos resultados apresentados, a curva de granulometria do material em suspensão. Para a classificação granulométrica do material em suspensão deve ser utilizada a tabela da American Geophysical Union (DNAEE, 1970).

4.4.3. Amostragem de sedimentos do leito

As amostragens do sedimento do leito são efetuadas nas mesmas posições estabelecidas nos métodos IIL e IID, contudo poderá ser menor, sendo no mínimo igual a metade do número de amostras do sedimento em suspensão. A coleta é distribuída ao longo da seção e em quantidade não inferior a cinco amostras. Quando o amostrador é lançado e não retorna com amostrada devido o leito ser rochoso, a vertical é considerada sem amostragem.

4.4.4. Análise das amostras de sedimentos do leito

As análises das amostras foram analisadas no laboratório da Construserv para obtenção das granulometrias dos materiais de leito. Os resultados são apresentados no relatório do mês de realização dos serviços. Para a classificação granulométrica do material de leito utiliza-se a tabela da American Geophysical Union (DNAEE, 1970).

De posse dos dados granulométricos de leito e descarga sólida em suspensão, é possível efetuar o cálculo da descarga sólida total.

4.5. Parâmetros de Qualidade da Água

Para definir os parâmetros de qualidade da água (em Atendimento a Resolução Conjunta) são coletadas amostras de água do reservatório. Depois, estas coletas são enviadas para o laboratório para a análise.

5. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

5.1. Estação PCH Cantú 2 Montante

- **DATA: 11/04/2022**
 - Cota da medição: 1,04 m;
 - Vazão: 9,39 m³/s;
 - Limpeza geral da estação;
 - Medição de descarga líquida;
 - Amostragem de sedimento em suspensão;
 - Amostragem de sedimento do leito;
 - Checklist de operação.

Placa da Estação



Estação Telemétrica Limpa (perto)



Estação Telemétrica Limpa (longe)



Interior do Painel



Cone do Pluviômetro Limpo



Pluviômetro Aberto e Limpo



Seção de Régua



Nível da Régua



Topo da Régua



1° RN



2° RN



Medição de Descarga Líquida



PI-PF



5.2. Estação PCH Cantú 2 Rio Branco

- **DATA: 09/04/2022**
 - Cota da medição: 1,34 m;
 - Vazão: 0,54 m³/s;
 - Limpeza geral da estação;
 - Nivelamento da seção de réguas;
 - Medição de descarga líquida;
 - Checklist de operação.

Placa da Estação



Estação Telemétrica Limpa (perto)



Estação Telemétrica Limpa (longe)



Interior do Painel



Cone do Pluviômetro Limpo



Pluviômetro Aberto e Limpo



Seção de Régua



Nível de Régua



Topo da Régua



1° RN



2° RN



Medição de Descarga Líquida



Nivelamento



PI



PF



5.3. Estação PCH Cantú 2 Jusante

- **DATA: 08/04/2022**
 - Cota da medição: 1,92 m;
 - Vazão: 11,79 m³/s;
 - Limpeza geral da estação;
 - Medição de descarga líquida;
 - Amostragem de sedimento em suspensão;
 - Amostragem de sedimento do leito;
 - Checklist de operação.

Placa da Estação



Estação Telemétrica Limpa (perto)



Estação Telemétrica Limpa (longe)



Interior do Painel



Cone do Pluviômetro Limpo



Pluviômetro aberto e Limpo



Seção de Régua



Nível de Régua



1° RN



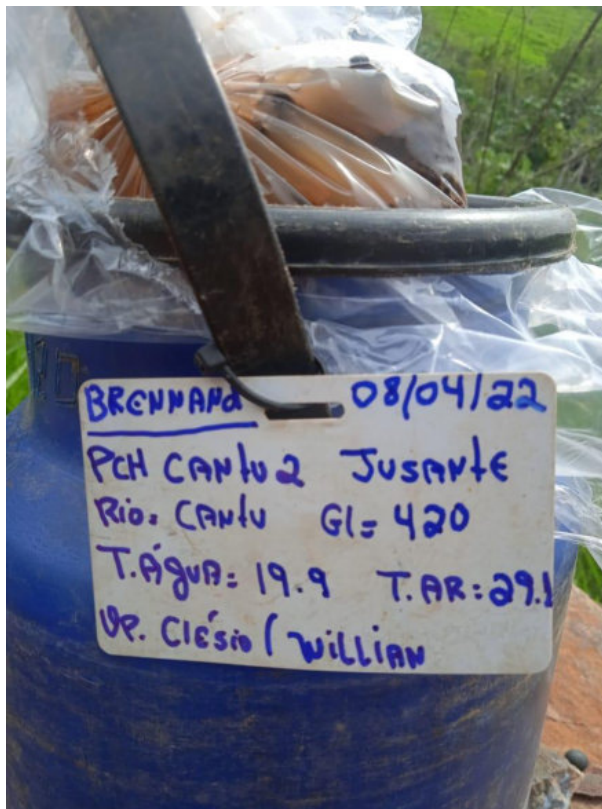
Medição de Descarga Líquida



Amostragem de Sedimento em Suspensão



Amostras



PI



5.4. Estação PCH Cantú 2 Barramento - MQA

- **DATA: 08/04/2022**
 - Cota: 414,43 m;
 - Realizada coleta de amostra para monitoramento de qualidade da água (MQA);
 - Checklist de operação.

Nível de Régua



Topo da Régua



Disco de Secchi (Medição de Transparência)



Garrafa de Van Dorn (Coleta MQA)



Amostras



6. TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES

6.1. PCH Cantú 2 Montante

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m ³ /s)
11/04/2022	1,04	9,39

6.2. PCH Cantú 2 Rio Branco

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m ³ /s)
09/04/2022	1,34	0,54

6.3. PCH Cantú 2 Jusante

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m ³ /s)
08/04/2022	1,92	11,79

7. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados referentes as campanhas de operação e manutenção da rede hidrológica realizadas até o presente momento, com base no “MODELO HIDROMÉTRICO v 1.2” elaborado pela CONSTRUSERV.



MODELO HIDROMÉTRICO

USINA HIDRELÉTRICA

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:

ANEXO 01 INFORMAÇÕES GERAIS

ANEXO 02 PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

ANEXO 03 RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO

ANEXO 06

VERSÃO 1.2



ANEXO 1

INFORMAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANCE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
0/2	0/6	1	6.851	
2/4		3	5.072	
4/5		4	10.455	
5/6				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	11/04/2022	Hora Inicial	8:10	Cota Inicial	1,04
		Hora Final	13:38	Cota Final	1,04
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X	



ANEXO 2

PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO



ANEXO 3

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO



MODELO HIDROMÉTRICO

USINA HIDRELÉTRICA

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:

- ANEXO 01 *INFORMAÇÕES GERAIS*
- ANEXO 02 *PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO*
- ANEXO 03 *RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO*
- ANEXO 04 *NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS*

VERSÃO 1.2



ANEXO 1

INFORMAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
1/3	1/5	1	6.772	
3/4		2	5.513	
4/5				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	09/04/2022	Hora Inicial	9:05	Cota Inicial	1,34
		Hora Final	15:45	Cota Final	1,34
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura	X	RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X



ANEXO 2

PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

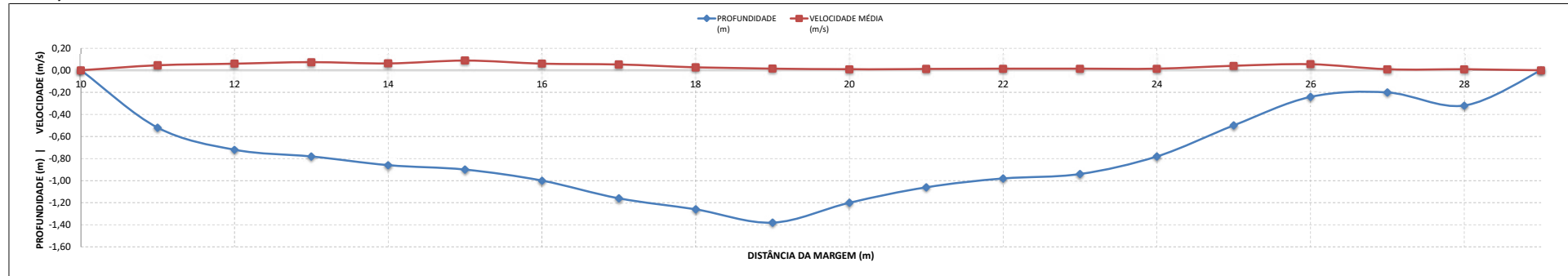
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

MEDIÇÃO 24.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	09/04/2022	A	B			PROF. MÉDIA	0,77 m		
HORA DE INÍCIO	12:22	SE N<	0	0,25692	0,00949	VELOCIDADE MÉDIA	0,04 m/s	EQUIPE	
HORA DE TÉRMINO	13:10	SE N=>	0	0,25692	0,00949	ÁREA MOLHADA	14,59 m ²	CLÉSIO/WILLIAN	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,34					LARGURA DA SEÇÃO	34,00 m	NEWTON	
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,34	PI - IA	9,50	m		LARGURA DO RIO	19,00 m	22079	
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	5,50	m		VAZÃO TOTAL	0,54 m ³ /s		

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)					NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES					TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO					VELOCIDADE (m/s)					VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m ²)	VAZÃO PARCIAL (m ³ /s)					
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%		80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%				40%	60%	80%	Fundo	
01	9,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	10,50	1,00	0,52						0	0	0	7	0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
03	11,50	1,00	0,72		0,14			0,58		11			9	50,0	0,22	0,00	0,18	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
04	12,50	1,00	0,78		0,16			0,62		11			14	50,0	0,22	0,00	0,28	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
05	13,50	1,00	0,86		0,17			0,69		17			4	50,0	0,34	0,00	0,08	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
06	14,50	1,00	0,90		0,18			0,72		16			15	50,0	0,32	0,00	0,30	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
07	15,50	1,00	1,00		0,20			0,80		10			10	50,0	0,20	0,00	0,20	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
08	16,50	1,00	1,16		0,23			0,93		8			9	50,0	0,16	0,00	0,18	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
09	17,50	1,00	1,26		0,25	0,76	1,01		3		2	7		50,0	0,06	0,04	0,14	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10	18,50	1,00	1,38		0,28	0,83	1,10		2		1	1		50,0	0,04	0,02	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
11	19,50	1,00	1,20		0,24			0,96		0			0	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
12	20,50	1,00	1,06		0,21			0,85		0			1	50,0	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
13	21,50	1,00	0,98		0,20			0,78		1			1	50,0	0,02	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
14	22,50	1,00	0,94		0,19			0,75		1			1	50,0	0,02	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
15	23,50	1,00	0,78		0,16			0,62		1			1	50,0	0,02	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
16	24,50	1,00	0,50			0,30						6		50,0				0,12							0,04						0,04	
17	25,50	1,00	0,24			0,14						9		50,0				0,18							0,06						0,06	
18	26,50	1,00	0,20			0,12						0		50,0				0,00							0,01						0,01	
19	27,50	1,00	0,32			0,19						0		50,0				0,00							0,01						0,01	
20	28,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





ANEXO 3

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO



ANEXO 4

NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)



NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

DADOS INICIAIS

DATA 09/04/2022

HORA DE INÍCIO 09:18

LEITURA DA RÉGUA 1,34

NIVELAMENTO

ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	OSERVAÇÃO
RN 1	214	6.986			6.772	
RN 2			1.469		5.517	
L 4/5-4			2.986		4.000	
L 3/4-3			3.986		3.000	
L 1/3-3			3.988		2.998	
L 1/3-3	3.181	6.179			2.998	
NA			4.835		1.344	

CONTRA NIVELAMENTO

ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	OSERVAÇÃO
NA	3.271	4.615			1.344	
L1/3-3			1.618		2.997	
L 3/4-3			1.616		2.999	
L 4/5-4			617		3.998	
L 4/5-4	3.005	7.003			3.998	
RN 2			1.489		5.514	
RN 1			233		6.770	



MODELO HIDROMÉTRICO

USINA HIDRELÉTRICA

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:

ANEXO 01 INFORMAÇÕES GERAIS

ANEXO 02 PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

ANEXO 03 RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO

VERSÃO 1.2



ANEXO 1

INFORMAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANCE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
1/2	1/6	1	8.354	
2/3		3	11.203	
3/4				
4/5				
5/6				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	08/04/2022	Hora Inicial	10:10	Cota Inicial	1,97
		Hora Final	16:58	Cota Final	1,87
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura	X	RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X	



ANEXO 2

PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

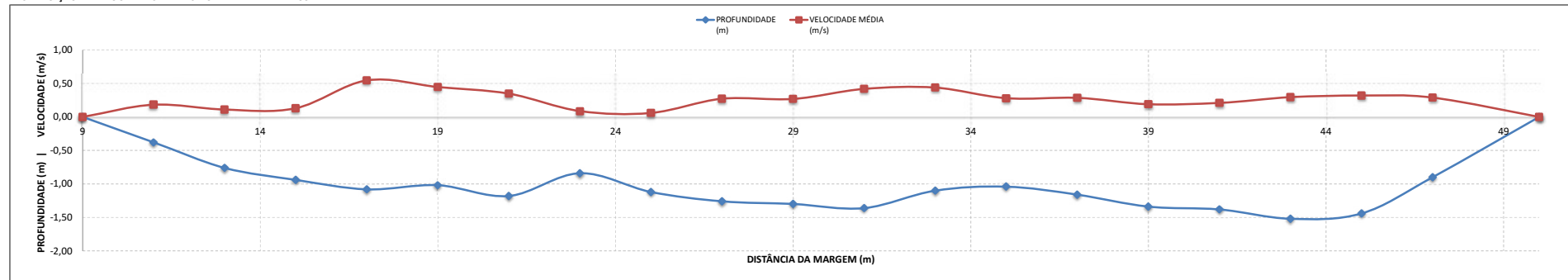
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

MEDIÇÃO 25.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOINETE (V=AkN+B)				RESULTADOS							
DATA	08/04/2022			A		B		PROF. MÉDIA		1,02 m		EQUIPE		CLÉSIO/WILLIAN	
HORA DE INÍCIO	12:10			SE N<	0	0,25692	0,009490	VELOCIDADE MÉDIA		0,28 m/s		MOLINETE		NEWTON	
HORA DE TÉRMINO	13:15			SE N>	0	0,25692	0,009490	ÁREA MOLHADA		42,01 m ²		N°		22079	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,97			PI - IA		9,00	m	LARGURA DA SEÇÃO		68,00 m					
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,87			IA - PF		18,00	m	LARGURA DO RIO		41,00 m					
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA							VAZÃO TOTAL		11,79 m ³ /s					

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m ²)	VAZÃO PARCIAL (m ³ /s)		
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo					
01	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	11,00	2,00	0,38	0,00	0,00	0,23				0	0	34	4		50,0	0,00	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
03	13,00	2,00	0,76	0,15		0,61				35			4		50,0	0,70			0,00	0,08			0,19		0,03		0,11	1,42	0,16				
04	15,00	2,00	0,94	0,19		0,75				28			19		50,0	0,56			0,00	0,38			0,15		0,11		0,13	1,86	0,24				
05	17,00	2,00	1,08	0,22		0,86				102			107		50,0	2,04			0,00	2,14			0,53		0,56		0,55	2,06	1,13				
06	19,00	2,00	1,02	0,20		0,82				98			73		50,0	1,96			0,00	1,46			0,51		0,38		0,45	2,15	0,96				
07	21,00	2,00	1,18	0,24		0,94				103			29		50,0	2,06			0,00	0,58			0,54		0,16		0,35	2,11	0,74				
08	23,00	2,00	0,84	0,17		0,67				24			6		50,0	0,48			0,00	0,12			0,13		0,04		0,09	1,99	0,17				
09	25,00	2,00	1,12	0,22		0,90				10			10		50,0	0,20			0,00	0,20			0,06		0,06		0,06	2,17	0,13				
10	27,00	2,00	1,26	0,25		0,76	1,01			85		43	33		50,0	1,70			0,86	0,66			0,45		0,23	0,18	0,27	2,47	0,67				
11	29,00	2,00	1,30	0,26		0,78	1,04			47		61	34		50,0	0,94			1,22	0,68			0,25		0,32	0,18	0,27	2,61	0,71				
12	31,00	2,00	1,36	0,27		0,82	1,09			125		84	36		50,0	2,50			1,68	0,52			0,65		0,42	0,14	0,42	2,56	1,07				
13	33,00	2,00	1,10	0,22		0,88				131			36		50,0	2,62			0,00	0,72			0,68		0,19		0,44	2,30	1,01				
14	35,00	2,00	1,04	0,21		0,83				72			33		50,0	1,44			0,00	0,66			0,38		0,18		0,28	2,17	0,61				
15	37,00	2,00	1,16	0,23		0,93				78			30		50,0	1,56			0,00	0,60			0,41		0,16		0,29	2,35	0,67				
16	39,00	2,00	1,34	0,27		0,80	1,07			28		40	33		50,0	0,56			0,80	0,66			0,15		0,22	0,18	0,19	2,61	0,50				
17	41,00	2,00	1,38	0,28		0,83	1,10			41		37	41		50,0	0,82			0,74	0,82			0,22		0,20	0,22	0,21	2,81	0,59				
18	43,00	2,00	1,52	0,30		0,91	1,22			49		60	54		50,0	0,98			1,20	1,08			0,26		0,32	0,29	0,30	2,93	0,87				
19	45,00	2,00	1,44	0,29		0,86	1,15			77		62	40		50,0	1,54			1,24	0,80			0,41		0,33	0,22	0,32	2,65	0,85				
20	47,00	2,00	0,90	0,18		0,72				50			59		50,0	1,00			0,00	1,18			0,27		0,31		0,29	2,03	0,59				
21	50,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





ANEXO 3

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO



MODELO HIDROMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 BARRAMENTO

COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:

ANEXO 01 INFORMAÇÕES GERAIS

ANEXO 02 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

VERSÃO 1.2



ANEXO 1

INFORMAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 BARRAMENTO

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
414/417	414/417	-	-	

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	08/04/2022	Hora Inicial	8:50	Cota Inicial	414,43
		Hora Final	9:52	Cota Final	414,43
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	MQA		X		



MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

USINA HIDRELÉTRICA

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

Estação	PCH CANTÚ 2 - RESERVATÓRIO		
Rio	CANTU		
Usina/reservatório	PCH CANTÚ BARRAMENTO		
Data da Coleta	08/04/2022	Hora da Coleta	09:25
Técnico Responsável	CLÉSIO/WILLIAN		
Condições climáticas durante a coleta	NUBLADO		
Profundidade subida	1,20	Profundidade I	1,35
Profundidade desaparecimento	1,50	Profundidade II	8,50
Profundidade máxima	17,50	Profundidade III	17,00
Temperatura ambiente	27.7°C	Temperatura da água	19.5°C
Régua limnimétrica/cota reservatório	414,43		
Observações:			