

RELATÓRIO ANUAL DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

NOV/2022 a DEZ/2023

USINA HIDRELÉTRICA PONTE DE PEDRA
UHPP

Itiquira - MT

ENGIE

ampliari
natureza e sociedade

INDICE

1 INTRODUÇÃO 3
2 ATENDIMENTO ÀS CONDICIONANTES AMBIENTAIS LO nº 395/2004 4
2.1 Condicionante 2.1 7
3 ANEXOS 12
ANEXO I – Plano de Monitoramento de Processos Erosivos 13
ANEXO II – Plano de Monitoramento da Vazão Ambiental 99
ANEXO III – Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e de Comunidades Aquáticas no Reservatório 107
ANEXO IV – Programa de Monitoramento, Resgate e Salvamento de Fauna Silvestre na Área do Canal de Adução 432
ANEXO V – Programa de Comunicação Social 473
ANEXO VI – Programa de Educação Ambiental 485

Rua General Jardim, 770 – Cjto 12 C – Vila Buarque – São Paulo – SP – CEP 01223-011 – http://www.ampliari.com.br/

1 INTRODUÇÃO

O presente Relatório tem por objetivo apresentar uma síntese executiva das principais atividades executadas no período de novembro de 2022 a dezembro de 2023 para cumprimento dos Programas Ambientais previstos na 2ª renovação da Licença de Operação nº 395/2004 da UHE Ponte de Pedra, sendo elaborado através das informações extraídas dos relatórios parciais e consolidados das Campanhas realizadas, cujas versões completas encontram-se anexas a esta síntese.

Este documento apresenta as ações executadas conforme o andamento e acompanhamento dos Programas Básicos Ambientais, contidos na Condicionante 2.1, referente a continuidade aos programas, de acordo com as recomendações técnicas estabelecidas pelo IBAMA, especialmente no Parecer Técnico nº 10956992/2021-NLA-MS/DITEC-MS/SUPES-MS (SEI 10956992).

2 ATENDIMENTO ÀS CONDICIONANTES AMBIENTAIS LO nº 395/2004

A **Licença de Operação nº 395/2004** (2ª Renovação) do empreendimento UHE Ponte de Pedra elenca as condicionantes necessárias para continuidade das atividades operacionais.

Desta forma, são apresentadas no Quadro 2.1, o status de atendimento para exigência apresentada no ***Item 2 Condicionantes Específicas***.

Quadro 2.1 – Atendimento às Condicionantes da Licença de Operação nº 395/2004 2ª Renovação.

Nº da Condicionante	Condicionantes da LO nº 395/2004	Documento / Produto / Status de Realização	Atendimento
2.1	Dar continuidade aos programas abaixo listados, conforme recomendações técnicas estabelecidas pelo IBAMA, especialmente no Parecer Técnico nº 10956992/2021-NLA-MS/DITEC-MS/SUPES-MS (SEI 10956992). Programa de Monitoramento da Vazão Ambiental do Rio Correntes Programa de Monitoramento dos Processos Erosivos Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Programa de Salvamento, Resgate e Monitoramento da Fauna Silvestre na Área do Canal de Adução Plano de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental	Relatório Anual de Acompanhamento dos Programas Ambientais	**Em atendimento**
2.3	Para o Programa de Monitoramento da Vazão Ambiental é necessário apresentar, alem dos dados tabulares de nível diário, os dados estatísticos, como média, desvio padrão, coeficiente de variação, valor máximo e valor mínimo, apresentando também, sobre toda a massa de dados (15 minutos de resolução temporal), os gráficos do tipo hidrograma, curva de permanência e histograma, de forma a permitir uma avaliação do comportamento da vazão ambiental ao longo do tempo medido.	Relatório Anual do Programa de Monitoramento da Vazão Ambiental	**Atendido**
2.4	Para o Programa de Monitoramento dos Processos Erosivos, é necessário apresentar no prazo de 60 dias, nova proposta com a caracterização e localização espacializada e georreferenciada da rede de pontos a serem monitorados; definição de periodicidade do monitoramento, a depender da situação para cada ponto, além de propostas de interferência como, obras de contenção/reconformação/plantio de vegetação, entre outras, conforme cada caso.	CE-EBE-UHPP-0015/2021-V1, Protocolo nº 001812.0009833/2021	**Atendido**
2.5	Apresentar no prazo de 60 dias Plano de Resposta a Emergência da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra conforme estabelecido no Parecer Técnico nº 1/2021-NUPAEM-PB/DITEC-PB/SUPES-PB (SEI 9598956).	CE-EBE-UHPP-0015/2021-V1, Protocolo nº 001812.0009833/2021	**Atendido**
2.6	Apresentar no prazo de 60 dias, plano de trabalho para o Monitoramento da Ictiofauna para fins de aprovação e posterior execução.	CE-EBE-UHPP-0001/2022-V1, Protocolo nº	**Atendido**

Nº da Condicionante	Condicionantes da LO nº 395/2004	Documento / Produto / Status de Realização	Atendimento
		001812.0011205/2022	
2.7	Manter ações de acompanhamento da Área de Preservação Permanente do reservatório, realizando novos plantios e enriquecimento vegetal quando necessário.	Constante	**Atendido**
2.8	Garantir a vazão mínima de 9,7 m³/s no rio Correntes, que poderá ser reavaliada durante a operação da UHE Ponte de Pedra, caso venham a ocorrer impactos ambientais.	Relatório Anual do Programa de Monitoramento da Vazão Ambiental	**Em atendimento**
2.9	Cumprir com a obrigação legal de Compensação Ambiental, conforme definição do artigo 36 da Lei nº 9.985/2000, considerando o grau de impacto do empreendimento.	Correspondência CE-EBE-UHPP-0011_2021-V.1	**Em atendimento**
2.10	Obter, nos termos da Instrução Normativa Ibama nº 08, de 14 de julho de 2017, Autorização de Captura, coleta, resgate e soltura de fauna silvestre e aquática.	SISGLAF, Protocolo nº 001812.0007636/2021 Análise Técnica	**Em atendimento**

Rua General Jardim, 770 – Cjto 12 C – Vila Buarque – São Paulo – SP – CEP 01223-011 – http://www.ampliari.com.br/

A seguir é apresentando uma síntese do atendimento da Condicionante.

2.1 Condicionante 2.1

Dar continuidade aos programas abaixo listados, conforme recomendações técnicas estabelecidas pelo IBAMA, especialmente no Parecer Técnico nº 10956992/2021-NLA-MS/DITEC-MS/SUPES-MS (SEI 10956992):

- Programa de Monitoramento da Vazão Ambiental do Rio Correntes

- Programa de Monitoramento dos Processos Erosivos

- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

- Programa de Salvamento, Resgate e Monitoramento da Fauna Silvestre na Área do Canal de Adução

- Plano de Comunicação Social

- Programa de Educação Ambiental

Os Programas Básicos Ambientais (PBAs) listados neste item da LO nº 395/2004 – 2ª Renovação estão sendo implementados desde a emissão da licença, conforme estipulado por este Órgão assim como as recomendações técnicas estabelecidas pelo IBAMA, no Parecer Técnico nº 10956992/2021-NLA-MS/DITEC-MS/SUPES-MS (SEI 10956992).

Os relatórios técnicos de execução dos PBAs são encaminhados anualmente para o IBAMA desde 2013, sendo emitido, neste último ano, o 11º Relatório Anual de Execução dos Programas Ambientais. No período que contempla a emissão da licença, setembro de 2011 a novembro de 2012, foram emitidos 2 relatórios semestrais e, a partir daí, atendendo ao IBAMA, passaram a ser emitidos relatórios anuais.

Abaixo é apresentada uma síntese do andamento de cada um dos Programas Ambientais e o anexo referente a este documento.

a) Programa de Monitoramento dos Processos Erosivos – Anexo I

Buscando o atendimento ao requerimento 2.4 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) quando da solicitação da Renovação da Licença de Operação n° 395/2004, o Plano de Monitoramento de Processos Erosivos e de Assoreamento / Plano de Controle de Processos Erosivos foi reelaborado e apresentado a este Órgão como Plano de Monitoramento de Processos Erosivos.

Assim, até o ano de 2021, a execução dos Planos de Monitoramento de Processos Erosivos e de Assoreamento – PF 04 e de Controle de Processos Erosivos – PF 05, seguiram as determinações indicadas na LO n° 395/2004, emitida pelo IBAMA em 02/08/2010. Com a entrada no processo de Renovação da Licença de Operação em abril de 2021, foi gerada a demanda de revisão do Programa em questão, a partir das diretrizes apontadas no documento Processo 02001.004679/97-82 e pela Portaria nº 1.729, de 28/07/2020 que aprova o arquivo de Estrutura do Plano de Gestão Ambiental do Licenciamento Ambiental Federal.

O Relatório Anual de 2023 é referente às vistorias realizadas nos meses de junho e outubro do mesmo ano, com o objetivo de percorrer os pontos ambientalmente frágeis, abrangendo áreas com significativos processos erosivos, localizados nas principais

Rua General Jardim, 770 – Cjto 12 C – Vila Buarque – São Paulo – SP – CEP 01223-011 – http://www.ampliari.com.br/

estruturas da UHPP e seu entorno, buscando verificar a atual situação dos processos erosivos e do manejo adotado nessas situações.

Nas áreas do empreendimento, que foram afetadas na etapa da construção, são considerados 05 (cinco) pontos de monitoramento, sendo que para o total a recuperação ambiental se encontra em bom estado de desenvolvimento.

Como ações de recuperação a mais utilizada foi a recomposição e revegetação com espécies nativas e seu isolamento, o que permitiu o desenvolvimento da vegetação e a contenção dos processos erosivos de forma satisfatória. Neste período as estradas internas foram mantidas em bom estado de trafegabilidade, recebendo as manutenções anuais de rotina.

Nas áreas do reservatório e de influência indireta, as margens se apresentam estáveis e pontos que apresentam processos erosivos em atividade, tanto nas áreas de dessedentação de gado quanto nas áreas de solo exposto que sofrem com o solapamento gerado pelo batimento das ondas do lago. Neste ano foram considerados 20 (vinte) pontos de monitoramento.

Já para as vistorias na bacia hidrográfica do rio Corrente são acompanhados 13 (treze) pontos, com foco principal os processos erosivos mais intensos a montante do reservatório, por influenciarem diretamente no seu assoreamento. A verificação desses pontos tem como objetivo acompanhar o desenvolvimento e as ações de controle destes processos para contribuir, através das informações disponibilizadas nos Relatórios Anuais, com a ação e acompanhamento dos Órgãos Estaduais e Federais competentes.

Tendo em vista a dinâmica de alteração do uso e ocupação das propriedades localizadas na bacia e a dificuldade de acesso aos pontos monitorados, foi proposto na reestruturação do presente Programa, por meio das imagens de satélite disponíveis e cena com modelo digital de elevação, possibilitando o mapeamento dos pontos de erosão significativos – em extensão e volume.

Ainda, são vistoriados os 06 (seis) pontos na área urbana de Sonora, sendo eles localizados principalmente na bacia do córrego Beta ou com sua foz na área do reservatório da UHPP.

Segue no anexo o Relatório Anual do Monitoramento de Processos Erosivos, elaborado pela consultoria AMPLIARI Natureza e Sociedade.

b) Programa de Monitoramento da Vazão Ambiental – Anexo II

Em relação ao Programa de Monitoramento da Vazão, o relatório apresenta o acompanhamento realizado no período de e 01 de novembro de 2022 a 31 de outubro de 2023, contemplando um ano hidrológico completo, de forma a englobar os períodos úmido e seco consecutivamente, e assim verificar o atendimento aos requisitos contidos na Licença de Operação nº 395/2004 2ª Renovação, emitida pelo IBAMA-DF, itens 2.1, 2.3 e 2.8 datada de 06/10/2021.

O projeto desta usina, contempla um trecho de vazão reduzida (TVR) entre a estrutura do barramento/vertedouro e a restituição das vazões turbinadas ao rio Correntes a jusante. Dessa forma, o controle da vazão ambiental no TVR da UHE Ponte de Pedra é realizado por meio da abertura parcial de uma das comportas do vertedouro. Já o monitoramento da vazão ambiental se dá por meio de registro contínuo dos níveis do rio Correntes, em uma estação hidrométrica chamada Posto ANA, e que está localizada a jusante do barramento, a cerca de 700 metros.

Rua General Jardim, 770 – Cjto 12 C – Vila Buarque – São Paulo – SP – CEP 01223-011 – http://www.ampliari.com.br/

Para determinação da vazão, a partir do registro dos níveis do rio Correntes, utiliza-se o recurso técnico de se ter uma curva de vazões do rio (curva chave), devidamente calibrada na seção natural da calha do rio, que é constantemente avaliada e aferida.

A vazão ambiental deste empreendimento deve ser igual ou superior à vazão de 9,7 m³/s, conforme consta na Licença de Operação nº 395/2004 2ª Renovação.

O relatório anual consolidado de acompanhamento da vazão sanitária do empreendimento encontra-se anexo.

c) *Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e de Comunidades Aquáticas no Reservatório – Anexo III*

Dando continuidade ao atendimento ao Plano Integrado do Ambiente Aquático, incluindo o Monitoramento Ambiental da Qualidade das Águas, Estudos Hidrossedimentométricos, Comunidades Aquáticas e Contenção de Macrófitas Aquáticas, foi realizada uma campanha em maio de 2023, pela equipe da Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria e análises laboratoriais foram realizadas no laboratório Analytical Química e Engenharia, com apoio logístico da ENGIE Brasil Energia S.A - UHPP.

Os valores apurados nas amostragens realizada na campanha de 2023 classificaram o rio Correntes e reservatório, na área de influência do empreendimento, como: corpo hídrico de qualidade “Boa”.

O monitoramento da balneabilidade do reservatório da UHE Ponte de Pedra é realizado nas proximidades do Balneário Pôr do Sol. O monitoramento de Balneabilidade é realizado em dois pontos durante 5 semanas consecutivas. No acumulado dos monitoramentos, a água do reservatório, no balneário, foi classificada dentre “Muito boa” para “Excelente”, conforme Resolução Conama nº 274/2000.

As descargas líquidas resultam com maior frequência em valores maiores na estação amostral a jusante. Essa diferença se deve aos ribeirões contribuintes entre as estações amostrais.

As concentrações dos sedimentos em suspensão resultaram valores maiores na estação amostral a montante devido aos sedimentos oriundos dos processos erosivos nas cabeceiras do rio Correntes. Desta forma, com os resultados obtidos desses sedimentos e, pelas caraterísticas individuas entres as estações amostrais, as descargas sólidas também foram maiores a montante. Entretanto, durante às campanhas não ocorreram acúmulos de materiais.

O relatório anual com detalhamento das campanhas e resultados obtidos junto ao Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, Limnologia e Hidrossedimentologia, elaborado pela empresa Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria, encontra-se em anexo.

d) *Programa de Monitoramento, Resgate e Salvamento de Fauna Silvestre na Área do Canal de Adução – Anexo IV*

O Programa tem como objetivo o monitoramento e resgate de fauna no canal de adução de forma a conservar as comunidades da fauna impactadas pelo empreendimento, harmonizando a proteção do ecossistema com o uso sustentável de seus recursos.

O canal de adução da UHPP, alvo deste Programa, tem como finalidade conduzir a água reservada até o conduto forçado que a guia até a casa de força para alimentar as turbinas. O canal é todo revestido com manta de PEAD (Polietileno de alta densidade) para impermeabilização e rendimento na produção de energia, porém impede a saída de animais que porventura acabem caindo na água durante a extensão do canal ou que vêm através do reservatório, passando pelo log-boom.

O canal conta com alguns dispositivos que permitem o fluxo gênico entre ambos os lados, como um túnel subterrâneo para travessia de animais entre as margens esquerda e direita e a ponte de acesso sobre a antiga rodovia BR 163. Também possui, em toda sua extensão, uma tela de apoio sobre a manta de PEAD para a saída de animais e cerca de alambrado em toda a extensão do canal para impedir a entrada de animais na área.

Os animais resgatados no canal de adução são soltos nas áreas de preservação, em seu habitat natural ou mais semelhante possível, dentro dos limites de sua distribuição geográfica.

Assim, durante o ano de 2023 foram resgatados um total de 67 espécimes, representados por 24 mamíferos (36%), 31 répteis (46%) e 12 aves (18%). Os resultados observados demonstram que para o ano foi mantido o número total de animais resgatados, quando comparado ao período/ano anterior. A taxa de resgate com vida foi de 97%.

Os animais resgatados caracterizaram-se, em sua maioria, por animais de pequeno porte pela facilidade em adentrar através dos elos do alambrado que protege o canal, embora animais maiores, de médio e grande porte, podem escavar o solo sob o alambrado, como tatus e alguns canídeos ou escalá-lo, no caso de tamanduás.

Referente ao período de monitoramento deste Relatório, segue em anexo o relatório anual elaborado pela empresa EcoFauna Serviços Ambientais.

e) Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental – Anexo V

No âmbito do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental foram desenvolvidas uma série de ações de comunicação social, como: conscientização, palestras e eventos ambientais e fomento ao curso de xadrez (de forma gratuita), estabelecendo canais eficazes de comunicação e garantindo que todas as partes interessadas estejam informadas e envolvidas em nossas operações.

O Programa mantem uma linha direta para comunicação com a UHPP (0880, site e e-mail), além de visitas guiadas nos diversos ambientes da Usina – Casa de Força, Canal de Adução, Programas Ambientais e Centro de Operações, Política de Economia Circular, Programa de Voluntariado Coorporativo, campanhas de combate à incêndios florestais, campanha de Jornada pelo Clima, Dia Mundial da Energia, Dia Internacional da Biodiversidade, campanha de Ética, Dia Internacional das Florestas, Dia Mundial da Água, Campanha de Controle de Peixes Exóticos no Pantanal/MS (de acordo com o IBAMA), Concurso de Curta Metragens – Meio Ambiente com a participação das escolas de Sonora e uma palestra com o tema Resíduos Sólidos, além de atividades rotineiras como os Diálogo Semanal de Segurança (DSS), consiste em pequenos encontros entre a equipe da Segurança do Trabalho e os trabalhadores ou entre o encarregado e sua equipe de trabalho, antes do início dos turnos de trabalho.

Está em desenvolvimento o Diagnóstico Socioeconômico e Cultural das Populações à jusante da UHPP, que consiste em um levantamento para mapeamento das

Rua General Jardim, 770 – Cjto 12 C – Vila Buarque – São Paulo – SP – CEP 01223-011 – http://www.ampliari.com.br/

comunidades às margens do rio Correntes, a jusante do empreendimento, caracterizando os domicílios efetivos, os utilizados para veraneio e os empreendimentos de turismos de pesca e seus respectivos moradores.

O relatório e os demonstrativos das ações desenvolvidas pela ENGIE durante o período encontram-se em anexo.

3 ANEXOS

Anexo I – Plano de Monitoramento de Processos Erosivos

Anexo II – Plano de Monitoramento da Vazão Ambiental

Anexo III – Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e de Comunidades Aquáticas no Reservatório

Anexo IV – Programa de Monitoramento, Resgate e Salvamento de Fauna Silvestre na Área do Canal de Adução

Anexo V – Programa de Comunicação Social e

Anexo VI – Programa de Educação Ambiental

Rua General Jardim, 770 – Cjto 12 C – Vila Buarque – São Paulo – SP – CEP 01223-011 – http://www.ampliari.com.br/

ANEXO I – Plano de Monitoramento de Processos Erosivos

Rua General Jardim, 770 – Cjto 12 C – Vila Buarque – São Paulo – SP – CEP 01223-011 – http://www.ampliari.com.br/

ANEXO II – Plano de Monitoramento da Vazão Ambiental

Rua General Jardim, 770 – Cjto 12 C – Vila Buarque – São Paulo – SP – CEP 01223-011 – http://www.ampliari.com.br/

ANEXO III – Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e de Comunidades Aquáticas no Reservatório

Rua General Jardim, 770 – Cjto 12 C – Vila Buarque – São Paulo – SP – CEP 01223-011 – http://www.ampliari.com.br/

ANEXO IV – Programa de Monitoramento, Resgate e Salvamento de Fauna Silvestre na Área do Canal de Adução

Rua General Jardim, 770 – Cjto 12 C – Vila Buarque – São Paulo – SP – CEP 01223-011 – http://www.ampliari.com.br/

ANEXO V – Programa de Comunicação Social

ANEXO VI – Programa de Educação Ambiental

USINA HIDRELÉTRICA PONTE DE PEDRA



Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Assoreamento

Relatório Anual

Dezembro de 2023

APRESENTAÇÃO

O presente documento compõe o Relatório Anual de 2023 da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra (UHPP), referente às vistorias realizadas nos meses de junho e outubro do mesmo ano, elaborado de acordo com o Plano de Monitoramento de Processos Erosivos e atendendo ao requerimento do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) quando da solicitação da Renovação da Licença de Operação n° 395/2004.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 2
1. INTRODUÇÃO 4
2. VISTORIA TÉCNICA 4
2.1. Condições climáticas 4
3. METODOLOGIA 6
3.1. Resultados da vistoria 6
4. CONSIDERAÇÕES GERAIS 63
4.1. Áreas de apoio da UHPP 63
4.2. Margens do Reservatório da UHPP 63
4.3. Córregos Beta e Confusão 64
4.4. Área urbana de Sonora 64
4.5. Bacia do rio Correntes 64
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 65
6. EQUIPE TÉCNICA 67
ANEXO 1 – QUADROS SÍNTESE DA SITUAÇÃO ATUAL DOS PONTOS MONITORADOS 68
ANEXO 2 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) 74
ANEXO 3 – CTF/IBAMA 75

1. INTRODUÇÃO

A UHPP encontra-se implantada no rio Correntes, na divisa dos municípios de Itiquira (Mato Grosso/MT) e Sonora (Mato Grosso do Sul/MS), com capacidade para gerar até 176 MW. O rio Correntes pertence à Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai e é afluente direto do rio Piquiri, contribuinte do rio Cuiabá.

A presente vistoria teve como objetivo percorrer os pontos ambientalmente frágeis, abrangendo áreas com significativos processos erosivos, localizados nas principais estruturas da UHPP e seu entorno, buscando verificar a atual situação dos processos erosivos e do manejo adotado nessas situações.

2. VISTORIA TÉCNICA

Este item apresenta os dados obtidos a partir das vistorias técnica realizadas em junho e outubro de 2023, tendo como parâmetro as observações pretéritas e o histórico de monitoramento.

2.1. Condições climáticas

Quanto às condições climáticas durante a vistoria, os dias permaneceram ensolarados, com temperaturas médias a altas, algumas nuvens e sem chuva, para o mês de junho. Com relação a outubro, a ocorrência de chuviscos e chuvas mais intensas, a cerca de 10 dias antes e na semana da realização da vistoria, foi observada.

A Estação UHE Ponte de Pedra Barramento (866/AC806F74) registrou precipitação de 55,6 mm para o período, conforme mostra o quadro abaixo.

Quadro 2.1-1: Precipitação no período da vistoria

PRECIPITAÇÃO (mm)												
Dia (jun/23)	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**
Precip.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dia (out23)	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**
Precip.	31,6	7,2	0	0	0	0	0	0	4,6	0	12,2	0

Fonte: Estação UHE Ponte de Pedra Barramento (866/AC806F74), 2023.

O gráfico e o quadro seguintes apresentam os dados de precipitação disponibilizados pela UHPP para análise no ano atual e dos anos anteriores.

De acordo com o gráfico, as médias de precipitação para os meses de junho e julho de 2016 a 2023 não ultrapassam os 2 mm, sendo em 2022, para o mês de junho, apresentou medição de 3,64 mm, a maior registrada. Entretanto, permanece o período mais crítico de seca.

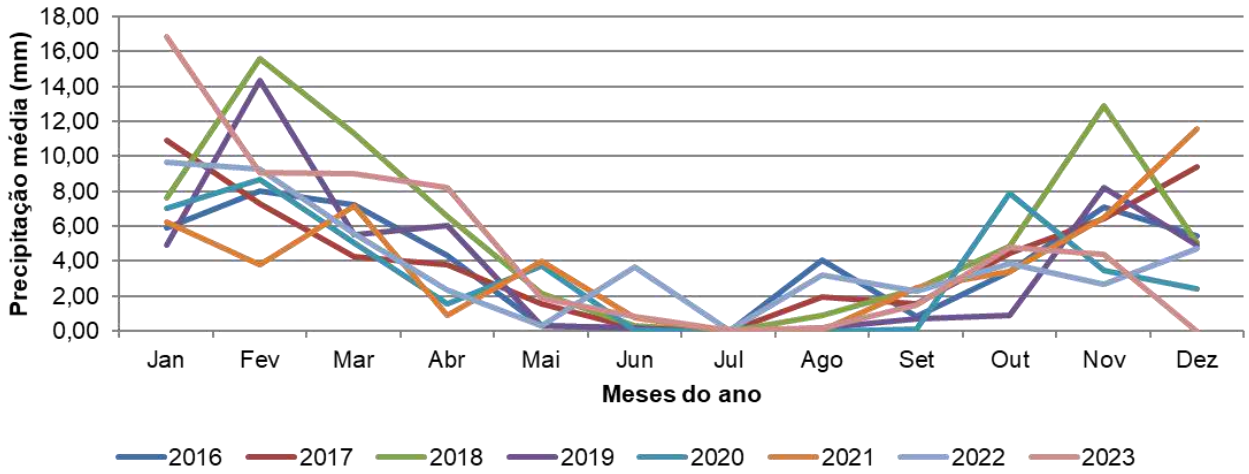
Este período, compreende o intervalo entre os meses de junho e setembro, o ano de 2023 apresentou uma precipitação total menos que 2022, com 74,2mm para esse intervalo (nos anos anteriores os valores foram: 2017 com 111,6 mm; 2018 com 109,2

mm; 2019 com 31,39 mm; 2020 com 3,9 mm; 2021 com 97,2 mm; e 2022 com 277,8 mm).

Nos anos de 2017 e 2018 as médias para os meses de chuvas foram ligeiramente maiores que nos outros anos, entretanto se considerarmos a precipitação total, entre os meses de outubro de 2019 e maio de 2020, foi de 1.204 mm/ano, valor menor comparado ao mesmo período em 2018 e 2019, que foi de 1.557 mm/ano.

Em relação ao período chuvoso para 2020/2021, esse total foi de 1.092 mm/ano, e para 2021/2022 foi de 1.208 mm/ano. O maior período chuvoso registrado até o momento foi para 2022/2023 em que no intervalo dos meses de outubro de 2022 a maio de 2023 a precipitação total foi de 1.704,6 mm.

Gráfico 2.1-1: Precipitação média (mm) nos anos de 2016 a 2023



Quadro 2.1-2: Precipitação média (mm) por mês

MESES / ANO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Janeiro	5,92	10,89	7,63	4,93	7,01	6,22	9,64	16,86
Fevereiro	8,01	7,29	15,59	14,34	8,70	3,82	9,29	9,05
Março	7,23	4,24	11,35	5,51	5,02	7,14	5,57	9,00
Abril	4,31	3,77	6,59	6,04	1,57	0,88	2,37	8,19
Maio	0,30	1,57	2,15	0,30	3,72	3,97	0,30	1,89
Junho	0,15	0,14	0,33	0,16	0,02	0,77	3,64	0,80
Julho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
Agosto	4,04	1,97	0,93	0,19	0,00	0,02	3,21	0,15
Setembro	0,83	1,54	2,38	0,69	0,11	2,45	2,29	1,50
Outubro	3,37	4,47	4,85	0,86	7,86	3,37	3,87	4,82
Novembro	7,07	6,42	12,87	8,19	3,47	6,48	2,65	4,37
Dezembro	5,46	9,42	5,05	4,94	2,41	11,57	4,70	-
Total	**46,70**	**51,72**	**69,72**	**46,16**	**39,91**	**46,69**	**47,55**	**56,65**

Fonte: Estação UHE Ponte de Pedra Barramento (866/AC806F74), 2023.

3. METODOLOGIA

O monitoramento dos processos erosivos é realizado semestralmente por meio de inspeção visual, de forma qualitativa. As inspeções são realizadas em pontos específicos, previamente definidos, monitorados desde a implantação dos Programas Ambientais, como as dependências da UHPP, incluindo o reservatório (margens e lago), antigo canteiro de obras e área de empréstimo, assim como, locais específicos da Sub-bacia Hidrográfica do rio Corrente, incluindo as áreas urbanas do município de Sonora.

Os equipamentos utilizados durante a vistoria em campo são: caderneta de campo, máquina fotográfica (Canon SX160 IS) e GPS de navegação (Garmin Map 64SC).

Em gabinete são realizadas revisões bibliográficas dos conceitos e assuntos pertinentes aos temas tratados, como: tipo de processos erosivos, dinâmica de fluxo pluvial superficial, tipologia de solos, classificação de movimentos de massa entre outros; consulta e checagem em imagens aéreas e análise do material coletado em campo. A análise destes dados, incluindo a avaliação comparativa destes com os dados registrados nas inspeções de campanhas anteriores, possibilitam a elaboração e desenvolvimento dos relatórios.

As vistorias realizadas priorizaram alguns pontos, conforme descritos no quadro a seguir.

Quadro 3-1: Pontos de monitoramento

ÁREAS PERCORRIDAS	PONTOS DE MONITORAMENTO
Obras principais e estruturas de apoio da UHPP	05 pontos
Reservatório (margens / drenagens)	20 pontos
Foz dos Córregos Beta e Confusão	04 pontos
Área Urbana de Sonora	06 pontos
Sub-bacia do rio Correntes	13 pontos

3.1. Resultados da vistoria

A seguir são apresentadas as observações levantadas em campo durante às vistorias realizadas nas áreas monitoradas, bem como, as coordenadas geográficas registradas, a figura indicando as suas localizações, a descrição dos pontos e os registros fotográficos.

3.1.1. Áreas de apoio da UHPP

A vistoria nas áreas das áreas de apoio da UHPP foi realizada entre os dias 20 e 23 de junho e 23 a 26 de outubro de 2023.

Nas áreas vistoriadas os processos erosivos foram controlados ou se mantêm estáveis em decorrência das ações preventivas e corretivas, permitindo a consolidação dessas estruturas, bem como, das áreas utilizadas e entorno imediato.

As áreas utilizadas para abrigar as estruturas que serviram de apoio para a implantação da UHPP, incluindo canteiros de obras, áreas de empréstimo de solo ou argila, áreas de depósitos de materiais (inertes) descartados, vias internas de acesso e outros equipamentos que já se encontram desativados, com suas áreas recuperadas. O quadro a seguir, apresenta as coordenadas dos pontos vistoriados.

Quadro 3.2.1-1: Pontos – Áreas de apoio da UHPP

PONTOS MAPEADOS			
Pontos	Coordenadas		Descrição
	m S	m E	
UHPP1	8053960	723597	Estrada de acesso ao edifício de controle, área cercada por tambores.
UHPP2	8051876	720472	Bacia de dissipação e o canal de restituição.
UHPP3	8054357	722049	Canal de adução, margem direita e esquerda.
UHPP4	8052156	730312	Talude da barragem.
UHPP5	8054945	724779	Talude de drenagem da passagem sob o canal de adução, sob a estaca 331.

Figura 3.2.1-1: Localização dos pontos de monitoramento nas áreas de apoio da UHPP



3.1.1.1. Estrada de acesso ao edifício de controle - UHPP1

Este ponto está relacionado a um processo erosivo verificado em um trecho da estrada de acesso interno da UHPP. No local foi observado, inicialmente, um processo erosivo em sulco e a área limitada por tambores.

Na vistoria realizada em 2022 observou-se que ocorreu a intervenção na área, com a deposição de material inerte e remodelação do relevo local, impedindo o desenvolvimento do processo erosivo.

Em 2023, na vistoria realiza em junho, o acesso se mantém com a manutenção preventiva nas drenagens. Observa-se que o local se encontra estável em relação ao processo erosivo, recomendando-se o acompanhamento deste ponto no próximo período. Próximo ao talude, há material acumulado na estrada, e em alguns pontos estrangulando ou cobrindo a vegetação que fazia limite com a estrada. Em outubro, o processo erosivo desestabilizou, provavelmente ocasionado pelas chuvas, ocasionando novos escorregamentos. Com isto, ficou visível a presença de materiais estranhos e resíduos plásticos junto às rochas.

Recomenda-se a estruturação de novas canaletas em curva de nível para distribuição das águas da chuva, para a parte vegetada e camalhões pequenos para diminuir a velocidade da água da chuva. Por fim, depositar somente material e solo que permita a regeneração natural da vegetação.

A cobertura florestal no entorno do sulco encontra-se em regeneração, recobrindo parte do solo que se encontrava exposto, além de porções com rochas e/ou afloramentos expostos. A vegetação compreende espécies pioneiras, muitas gramíneas invasoras. Verifica-se também vegetação arbórea com efeito de borda.









Fotos 3.1.1.1-1 (A) a 3.1.1.1-4 (D): Área coberta por gramíneas invasoras e algumas porções desestabilizadas.

3.1.1.2. Bacia de dissipação e o canal de restituição - UHPP2

Neste ponto a bacia de dissipação e o canal de restituição se interligam e devolvem as águas turbinadas à calha natural do rio Correntes. Esta área encontra-se sem sinais de processos erosivos e continua recebendo os serviços de manutenção de suas estruturas de escoamento superficial de águas pluviais.

Na vistoria realizada em 2022 observou-se que, tanto os taludes como as bancadas, encontram-se recobertos por vegetação, sem a presença de qualquer processo erosivo e/ou rachaduras. Em alguns pontos foram observadas tocas de animais (corujas) que continuarão sendo monitorados, buscando-se avaliar sua evolução.

Nas campanhas realizadas em 2023, de forma geral, a bancada do talude sobre o canal de adução permanece estável e coberta com gramíneas e vegetação invasora, assim como o talude principal. Mesmo com a presença de vegetação invasora, não foi observada rachadura ou cicatriz mais a agressiva ou significativa. Recomenda-se a manutenção das gramíneas, uma vez que as invasoras estão se alastrando por sobre as gramíneas plantadas pela UHPP.

O talude acima do primeiro e mais extenso terraço se apresentou praticamente coberto pela vegetação, com maior quantidade e densidade de árvores. Com relação a situação do sistema de drenagem destes taludes, as canaletas se encontram com pouco carreamento de solo e material vegetal seco, principalmente folhas e ramos, demonstrando a inexistência de erosão laminar e/ou de impacto na vertente do talude.

O talude próximo ao túnel de fuga apresenta alguns trechos com solo exposto, sem a presença de gramíneas e com o estabelecimento de espécies invasoras, colaborando para uma cobertura de vegetação irregular, que dificulta a visualização e avaliação de possíveis fissuras no talude.

Em relação a estrada de acesso ao canal de fuga, em junho verificou-se a falta da manutenção com a presença de muitos buracos, além da vegetação invadindo a via. Em outubro observa-se que foi realizada manutenção no acesso. Recomenda-se para o acesso, o alteamento das estruturas de camalhões próximo à época das chuvas.









Fotos 3.1.1.2-1 (A) a 3.1.1.2-4 (D): Terraço intermediário totalmente recoberto por gramínea, sem a presença de rachaduras e/ou tocas de animais. Presença de vegetação com espécies pioneiras, pragas e gramíneas invasoras e colonizadoras nos limites da área. Canaletas acima do talude do túnel de fuga se encontram limpas.





Fotos 3.1.1.2-5 (A) e 3.1.1.2-6 (B): Canaletas apresentam pouco material sedimentar oriundo dos taludes. Observa-se maior qualidade de folhas e biomassa em decomposição.





Fotos 3.1.1.2-7 (A) e 3.1.1.2-8 (B): Detalhe da porção do talude em que houve no passado o escorregamento de rochas. Atualmente observa-se o aumento da cobertura florestal, com maior densidade e presença de cipós sobre o talude.





Fotos 3.1.1.2-9 (A) e 3.1.1.2-10 (B): Porção do talude que apresenta maior camada de solo e teve sua cobertura florestal incrementada através de regeneração natural. Crescimento das copas das espécies pioneiras e colonização por novas espécies florestais de sucessão/regeneração natural. Área com presença de rochas.









Fotos 3.1.1.2-11 (A) a 3.1.1.2-14 (D): Vista geral do talude sobre o canal de adução com a cobertura vegetal e espécies invasoras.

3.1.1.3. Canal de adução, margem direita e esquerda - UHPP3

No ponto UHPP3 localiza-se o canal de adução, onde a vistoria é realizada nos taludes marginais. Este talude é coberto por gramíneas plantadas em placa, com o objetivo de permitir o controle visual de fissuras e/ou qualquer problema de estabilidade nesta área.

Em 2022, tanto a margem esquerda quanto à margem direita se apresentara coberta por vegetação sem sinais de processos erosivos, porém contaminada por pragas (ervas daninhas e herbáceas invasoras). Foi recomendado o controle do estabelecimento das espécies invasoras permite um melhor acompanhamento de possíveis processos erosivos que podem se instalar nos taludes do canal, além de evitar a perda do gramado cultivado.

Nas vistorias realizadas em 2023, verificou-se o plantio de novas placas de gramas na margem esquerda, com bom pegamento. Verificou-se que as manutenções na vegetação dos taludes do canal estão sendo mantidas com periodicidade. Entretanto, mantem-se a recomendação do controle das espécies invasoras no talude, que se desenvolvem com mais agressividade neste período do ano, pela quantidade de chuvas que incidem na região.

Na margem direita, em junho de 2003, foram apontados registros com marcas no talude, como se fossem caminhos. Foi relatado o aparecimento de formigas, sendo estes caminhos pertencentes a formigueiros extintos e controlados pela UHPP.









Fotos 3.1.1.3-1 (A) a 3.1.1.3-4 (D): Margem esquerda do canal de adução os taludes se apresentam em bom estado de conservação, entretanto, com a instalação de algumas pragas.









Fotos 3.1.1.3-5 (A) a 3.1.1.3-8 (D): Margem direita do canal de adução com o talude coberto por gramíneas e boa parte tomado por espécies invasoras.

3.1.1.4. Talude da barragem – UHPP4

O ponto UHPP4 está localizado no talude da barragem. Observa-se, tanto em 2022 como nas vistorias realizadas em 2023 que o talude está em bom estado de conservação, sendo realizada a manutenção periódica da vegetação, implicando na cobertura total do solo e sem a presença visual de processos erosivos de ravinamento e/ou sulcos. Recomenda-se a complementação com uma avaliação geotécnica de estabilidade. A estrada de acesso foi restaurada.











Fotos 3.1.1.4-1 (A) a 3.1.1.4-5 (E): Os taludes da barragem em bom estado de conservação, sem processos erosivos.

Foi realizada manutenção na estrada de acesso à base da barragem.

3.1.1.5. Rompimento de barragem vizinha a montante do canal (2016) - UHPP5

O ponto UHPP5 está localizado na margem direita do canal de adução, na parte externa do talude lateral. A erosão que ocorreu neste ponto teve início no ano de 2016, com o rompimento do açude localizado na área vizinha e afetou, principalmente, a estrada de serviço localizada na margem direita do canal.

Após a conclusão das obras de manutenção do açude pelo responsável, a UHPP executou em 2017 o retaludamento da estrada vicinal, enroncamento e posterior cobertura com solo e o preenchimento da erosão com *rip-rap* de solo-cimento, para estabilização e contenção do talude. Toda a área da crista do talude foi terraceada para a construção de curvas de níveis de forma a minimizar o escoamento superficial das águas pluviais.

No comparativo das campanhas realizadas em 2022 e 2023 é possível observar que as estruturas se mantiveram intactas e satisfatórias, uma vez que no período de chuvas deste ano não houve alterações nas mesmas, com propagação da vegetação rasteira invasora, gramíneas e forrageiras comuns às outras áreas da estrada de acesso. O Ponto UHPP5 encontra-se recuperado, com a cobertura florestal em desenvolvimento.





Fotos 3.1.1.5-1 (A) e 3.1.1.5-2 (B): Vista para o talude lateral totalmente vegetados sem processos erosivos aparentes.





Fotos 3.1.1.5-3 (A) e 3.1.1.5-4 (B): Vista de montante para jusante do ponto UHPP5.

3.1.2. Margens do Reservatório da UHPP

As campanhas em 2023 ocorreram nos dias 21 de junho e 26 de outubro, em que foram percorridos os pontos elencados no Programa e que apresentavam alguma característica diferenciada ou crítica nas margens do reservatório.

As condições de tempo para a campanha de junho foram de céu aberto, com poucas nuvens e sem precipitação na data e nos dias anteriores. Já em outubro houve chuva intensa nos dias que antecederam a vistoria. O reservatório apresentou boas condições de navegabilidade, com a presença de ventos com maior velocidade contribuindo para a formação de ondas, o que dificultou a verificação dos pontos de solapamento de margens.

Na campanha de junho de 2023 a cota estava 395,90m, mais alta que na vistoria de outubro de 2023 onde a cota foi de 394,71m. Em relação a qualidade da água, em ambas as vistorias o reservatório apresentava baixos níveis de turbidez aparente (as especificações técnicas do Reservatório são: NA máx. = 396 m; NA mín. = 393 m; e Volume útil = 35 x 106 m^3).

O quadro a seguir, apresenta as coordenadas dos pontos vistoriados.

Quadro 3.1.2-1: Pontos – Margens do reservatório da UHPP

Pontos	Coordenadas		Descrição
	m S	m E	
RES1	8053125	730359	Margem direita. Antiga área de empréstimo.
RES2	8052039	731805	Margem esquerda. Área utilizada como bota-fora e extração de cascalho.
RES3	8060343	739356	Margem esquerda. Corredor de dessedentação.
RES4	8061189	738731	Margem direita. Solapamento das margens.
RES5	8061552	739164	Margem direita. Solapamento das margens.
RES6	8061569	739335	Localizado a montante do RES5 (P5), margem direita. Solapamento de margem e supressão de vegetação.
RES7	8061924	740009	Margens direita (RES6a) e esquerda (RES6b). Sob ponte da Rodovia BR-163.
RES8	8063271	744015	Margem direita. Solapamento das margens.
RES9	8063477	744050	Margem direita. Solapamento das margens.
RES10	8063595	744165	Delta no ponto central do canal do rio Corrente.
RES11	8063274	745001	Delta no canal do rio Corrente.
RES12	8063187	745469	Margem esquerda. Corredor de dessedentação.
RES13	8063311	746854	Margens direita (RES12a) e esquerda (RES12b). Solapamento das margens e delta.
RES14	8063052	747362	Margem esquerda. Talude com solo exposto e solapamento das margens.
RES15	8057601	737328	Margem direita. Talude com solo exposto e solapamento das margens.
RES16	8061053	738278	Margem direita. Talude com solo exposto e solapamento das margens.
RES17	8056403	737885	Margem esquerda. Solapamento das margens.
RES18	8059583	738289	Margem esquerda. Talude com solo exposto e solapamento das margens.
RES19	8064097	750834	Margem esquerda. Novo ponto. Localizado na foz do córrego da Onça.
RES20	8059552	737252	Margem direita. Novo ponto. Solapamento das margens.

Figura 3.1.2-1: Localização dos pontos de monitoramento nas margens do reservatório da UHPP



3.1.2.1. Margem direita - RES1

Processo erosivo na margem direita do reservatório em antiga área de empréstimo utilizada na época da construção da UHPP e, desde então, desativada. Este processo erosivo abrangendo duas vertentes opostas. Tendo em vista esta situação, a UHPP interveio em 2020 na área limitada por estes taludes (ponto A e ponto B da figura abaixo), executando a manutenção e implantação de novas curvas de nível e camalhões, buscando disciplinar e reduzir o escoamento de água pluvial e o consequente desenvolvimento do processo erosivo.

Na atual campanha observou-se que a erosão continua ativa, em menor escala pelo solapamento causado pelas ondas do reservatório, pelo escoamento preferencial das águas pluviais, principalmente a montante do RES1, nos locais que recebem maior batimento de onda e o talude possui declividade maior que 65º. Este ponto é o que recebe maior embate das ondas do Reservatório. É possível verificar que nos locais em que foram alocadas estacas para observação do desenvolvimento das erosões, alguns pontos apresentam maior movimentação de solo.

Nota-se que a porção que está mais próxima ao reservatório apresenta maior densidade em relação a cobertura florestal, mesmo com algumas porções de solo exposto, característico da vegetação de cerrado. Foram observadas uma série de pegadas de animais.

Conforme recomendado, em maio de 2022 foram instaladas estacas no limite das porções escorregadas e voçorocas em formação, de forma a facilitar a visualização e acompanhamento da sua evolução. A partir destas estacas, observa-se que, de forma geral, pode-se afirmar que não houve alteração expressiva comparado a vistoria anterior, e que possivelmente o processo erosivo estava atrelado a ausência do disciplinamento das águas pluviais.

Figura 3.1.2.1-1: Localização do processo erosivo ponto RES1



A prática conservacionista de implantação de curvas de nível e camalhões teve um sucesso significativo, observando-se entre as curvas de nível o ressurgimento de vegetação, com arbóreas pioneiras e colonizadoras.

Recomenda-se o acompanhamento contínuo e a manutenção das estruturas de conservação instaladas na área e avaliadas novas ações de intervenção, a partir de agora manual, para não impactar a vegetação que está em reestabelecimento. As intervenções possíveis nesta área implicam na adoção de manejos conservacionistas utilizando-se vegetação, instalação de estruturas para a redução do efeito de batimento das ondas no talude ou no reafeiçoamento da inclinação do talude, implantação de novas curvas de nível e camalhões a montante.









Fotos 3.1.2.1-1 (A) a 3.1.2.1-4 (D): Observação do material depositado às margens do lago, lavando-se em consideração a alteração de cota do reservatório, em junho e em outubro.













Fotos 3.1.2.1-5 (A) a 3.1.2.1-10 (F): Limite dos processos de erosão mantidos em extensão, porém com algum escorregamento interior à voçoroca. Observa-se que o escoamento das águas contribui efetivamente para a intensificação do processo erosivos.









Fotos 3.1.2.1-11 (A) a 3.1.2.1-14 (D): A área com implementação de práticas conservacionistas (curva de nível e plantio de mudas), encontra-se em regeneração, entretanto, com sinal de processo erosivos ativos.

3.1.2.2. Margem esquerda - RES2

O ponto RES2 refere-se à área utilizada para extração de cascalho e área de bota-fora durante a construção da UHPP. No período do início da seca em que o reservatório apresenta cota inferior, observa-se a presença de sedimentos acumulados na base do talude de erosão, gerando um novo patamar. Com o aumento do nível do reservatório não é aparente tal descrição, entretanto, observa-se o processo de escorregamento na margem e raízes expostas da vegetação arbustiva e arbórea que colonizavam o local.

Neste ponto há uma tendência de aumento do solapamento quando da redução do nível do reservatório. É possível visualizar as intervenções realizadas a montante na área que limita o talude, com implantação de terraços em curvas de nível. Houve incremento da cobertura vegetal na área (regeneração natural), mas não impediu significativamente o carreamento de sedimento para o reservatório.

Recomenda-se o enriquecimento neste local com espécies que se adaptam bem ao solo enxarcado para minimizar o carreamento dos solos, assim como, o embate das ondas.

Apesar das práticas conservacionistas observa-se o aumento do leque de assoreamento (avaliação visual) e a continuidade do solapamento. É recomendado o monitoramento do local para o acompanhamento da sua evolução.













Fotos 3.1.2.2-1 (A) a 3.1.2.2-6 (F): Vista do ponto RES2 com detalhe para a diferença da cota de reservatório relacionado ao desenvolvimento do processo erosivo. Incremento da vegetação a montante do processo erosivo. Observação do leque de material carreado depositado no fundo, próximo à margem.

3.1.2.3. Margem esquerda - RES3

Este ponto se localiza a jusante da ponte da Rodovia BR-163 e corresponde a um corredor de dessedentação animal.

Nas campanhas de 2023 não foi possível verificar este ponto. Na campanha de junho de 2023 este ponto encontrava-se sob as águas do Reservatório, devido seu alto nível. Na campanha de outubro de 2023 o mesmo não foi acessado.



Fotos 3.1.2.3-1 (A): Vista do ponto RES3 coberto pelas águas do Reservatório

3.1.2.4. Margem direita - RES4

Este ponto se localiza a jusante da ponte da Rodovia BR-163, próximo ao ponto RES3.

Em 2023 também se observou a presença de sedimentos acumulados na base do talude, gerando um novo patamar de solapamento das margens, conforme verificado em campanhas anteriores. A cobertura vegetal permanece semelhante à descrita anteriormente. O solapamento das margens está ativo, o que implica na queda acentuada de árvores deixando as suas raízes expostas.

Recomenda-se a continuidade no monitoramento destas feições erosivas.









Fotos 3.1.2.4-1 (A) a 3.1.2.4-4 (D): Vista para ponto RES4 com reservatório em cota inferior e acúmulo de material nas margens. Solapamento ativo.

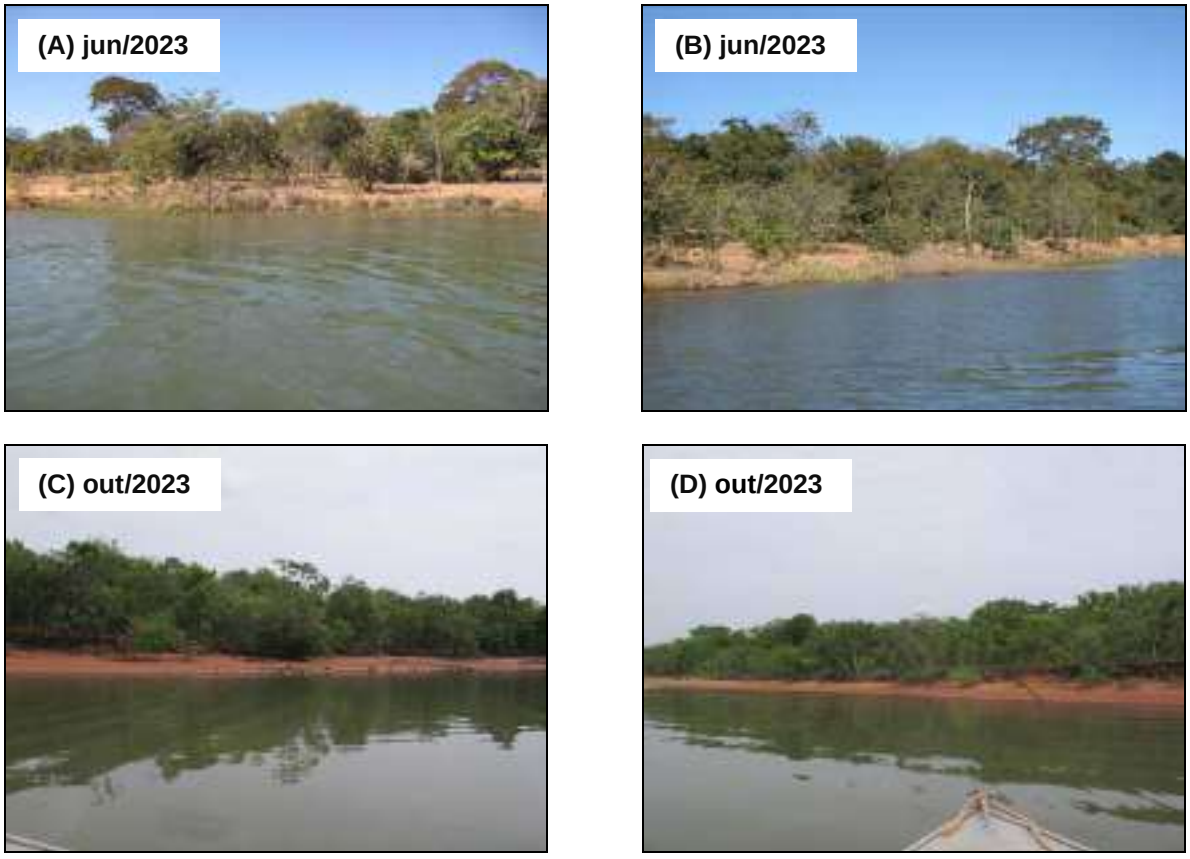
3.1.2.5. Margem direita - RES5

O ponto RES5 apresenta mais um local onde o solapamento de margem está presente e ativo.

Conforme já relatado em campanhas anteriores, observa-se a presença de sedimentos acumulados na base do talude, gerando um novo patamar de solapamento das margens quando o Reservatório se apresenta em cota menor, aumentando o leque de assoreamento. A atividade erosiva ativa se demonstra pela presença da vegetação

inclinada e com raízes expostas. Em 2022 foi verificado um banco de areia formado pelo assoreamento próximo a margem, que não foi possível verificar na atual vistoria.

Recomenda-se a continuidade do monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução, e a realização de uma marcação física (por meio de estacas, por exemplo) para avaliar sua dimensão em vistorias posteriores.



Fotos 3.1.2.5-1 (A) a 3.1.2.5-4 (D): Vista para os exemplares arboreos inclinados e para o material acumulado na base do talude. Solapamento ativo.

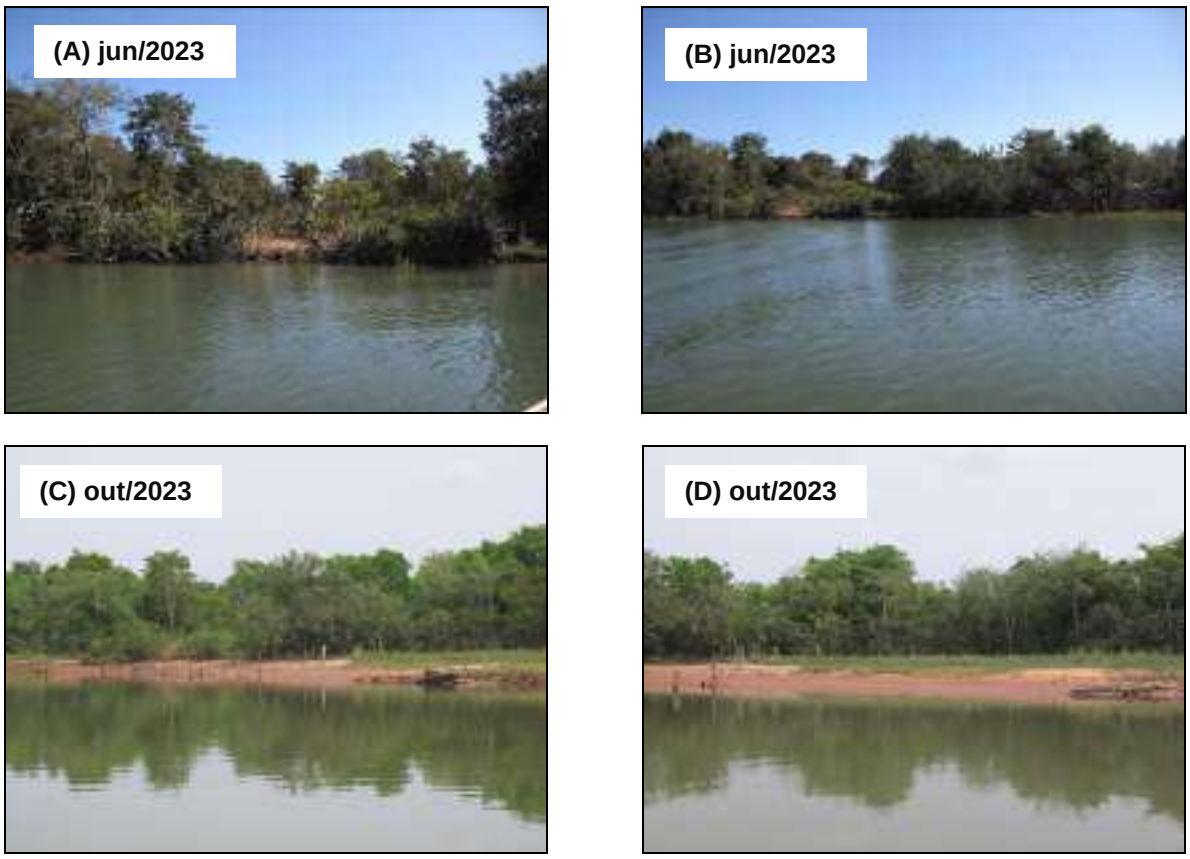
3.1.2.6. Margem direita - RES6

O ponto RES6 se refere a uma área que apresenta solo exposto e solapamento de margem ativo, mais perceptível durante a época em que o reservatório apresenta cota inferior. No local é possível verificar a cerca de divisa de propriedade.

Observa-se que sua feição não se alterou muito de uma vistoria para a seguinte, estando uma área coberta por vegetação com exemplares pioneiros e sem sinal de aparente de erosão. Solapamento das margens ativo, em menor escala uma vez que a vegetação de cobertura preenche quase todo espaço.

Com a cota inferior do Reservatório é possível observar a extensa faixa de sedimentos depositados sem vegetação aparente.

Recomenda-se manter o acompanhamento deste ponto para registro da evolução dos processos erosivos e do estabelecimento da vegetação.



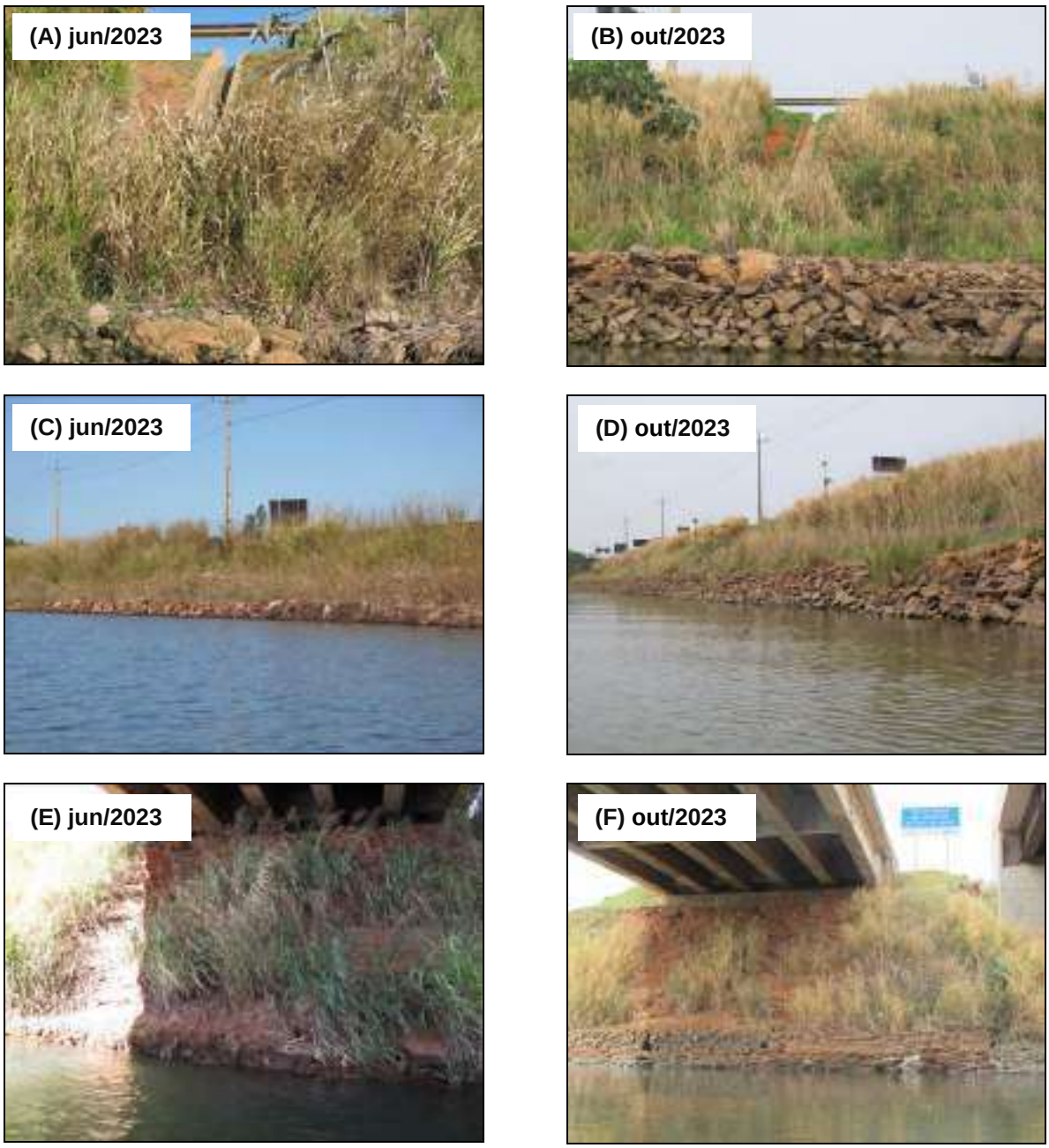
Fotos 3.1.2.6-1 (A) a 3.1.2.6-4 (D): Área em regeneração, parcialmente coberto por vegetação. Em cota inferior, observa-se faixa de solo exposto.

3.1.2.7. Margem direita e margem esquerda - RES7

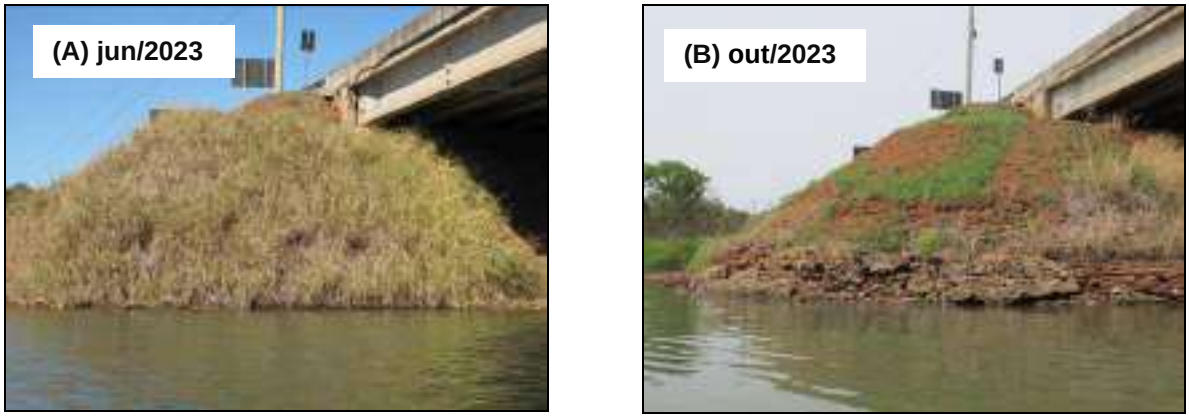
As obras de contenção realizadas pela concessionária da Rodovia BR-163 foram suficientes para a estabilização do talude e reestabelecimento da cobertura vegetal. Recomenda-se uma atenção maior na vistoria sob o antigo viaduto, tendo em vista ter sido observado a presença de solo exposto e um processo inicial de erosão.

Na margem esquerda foi verificado um processo erosivo por solapamento da margem, devido ao embate das ondas, que foi contido com a implantação de muros de solo-cimento ensacado (*rip-rap*). Na vistoria atual verifica-se a montante que tem algumas áreas que tem solo novo e placas de grama instaladas sob a contenção.

Ressaltam-se neste ponto os locais associados à infraestrutura de drenagem, que apresentam maior fragilidade, devem ser monitorados nas demais vistorias. Recomenda-se entrar em contato com a Concessionária que administra a estrada pra uma avaliação junto às canaletas de drenagem, com solo exposto e da necessidade de novo plantio de gramas e manutenção da vegetação.



Fotos 3.1.2.7-1 (A) a 3.1.2.7-6 (F): Porção de solo exposto ao lado da canaleta de águas pluviais. Necessidade de manutenção da vegetação. Estruturas de direcionamento das águas pluviais executadas pela Concessionária da BR-163 estão estáveis. Passagem sob a ponte da BR-163.

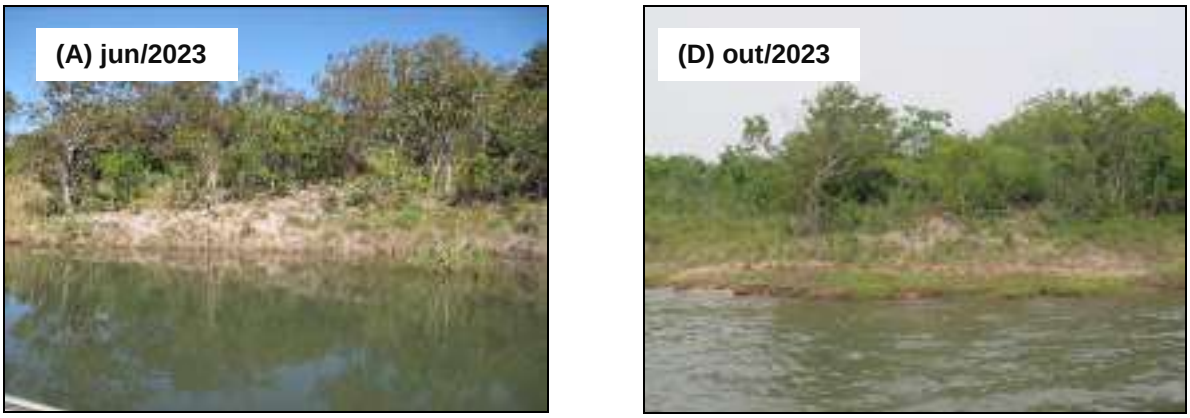


Fotos 3.1.2.7-7 (A) e 3.1.2.7-8 (D): Talude com recebimento de novo plantio de grama.

3.1.2.8. Margem direita - RES8

Este ponto localiza-se na margem direita do reservatório. Conforme já relatado em vistorias anteriores, a vegetação do entorno permanece em regeneração. O processo erosivo se apresentou estável, sem gerar novos pontos de escorregamentos. Toda a porção emersa encontra-se coberta por gramíneas e vegetação colonizadora.

Recomenda-se então a continuidade do monitoramento deste ponto na próxima campanha, de forma a confirmar a sua estabilização.



Fotos 3.1.2.8-1 (A) e 3.1.2.8-2 (B): Vegetação do entorno em regeneração. Processo erosivo estável, sem novos pontos de escorregamentos.

3.1.2.9. Margem direita - RES9

Este ponto localiza-se na margem direita do reservatório e refere-se a um solapamento das margens. Em frente ao processo erosivo do RES9 há um banco de areia formado por sedimentos grossos. Possivelmente a visualização deste delta varia de acordo com o nível d'água do reservatório. Quando a cota do reservatório está superior, o delta

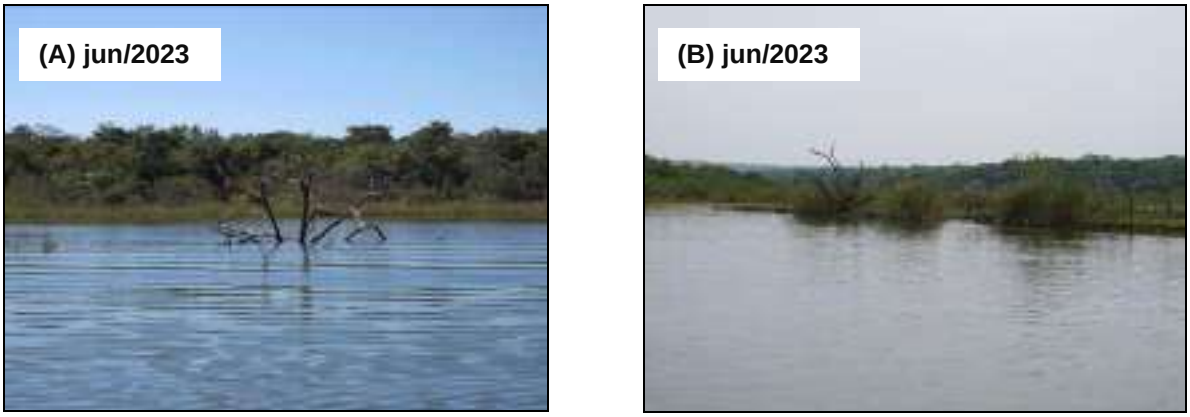
encontra-se parcialmente submerso, sendo possível visualizar somente parte da vegetação de gramíneas estabelecidas no mesmo, conforme o registo abaixo.

Nas campanhas realizadas em 2023 são mantidas as mesmas feições que as vistorias anteriores, com a vegetação do entorno em regeneração e o processo erosivo estável, sem novos pontos de escorregamentos.

Já o delta está coberto por vegetação invasora na porção emersa do assoreamento. O leque de assoreamento visualizado também é extenso em todo seu entorno.

Recomenda-se então a continuidade do monitoramento deste ponto na próxima campanha, de forma a confirmar a sua estabilização.

Como proposta para o monitoramento do delta tem-se a verificação do desenvolvimento do delta por meio de imagens de satélite dos anos anteriores para uma avaliação.



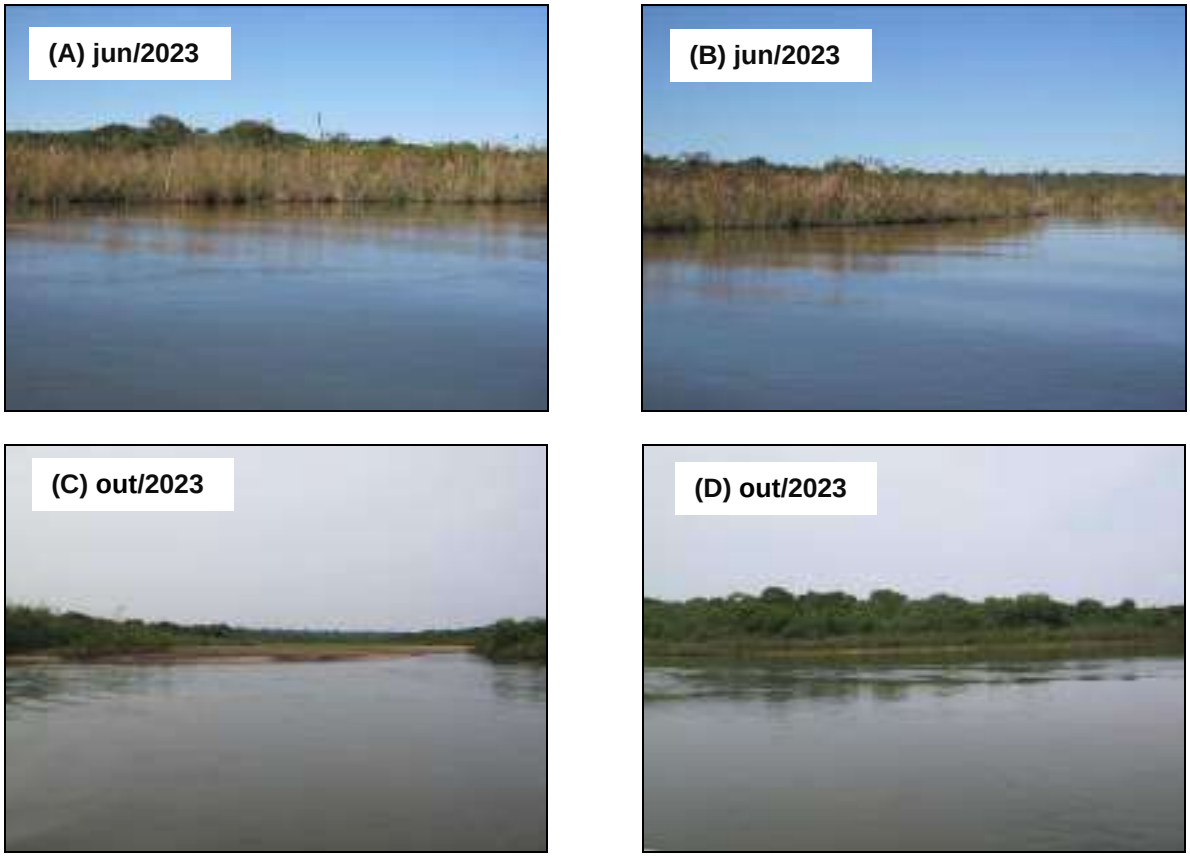
Fotos 3.1.2.9-1 (A) e 3.1.2.9-2 (B): Cota maior do reservatório o delta se apresenta submerso, com verificação apenas da vegetação de cobertura.

3.1.2.10. Delta - RES10

No ponto RES10 foi constatada a ocorrência de um banco formado por sedimentos grossos. A visualização deste delta varia de acordo com o nível d'água do reservatório. Quando a cota do reservatório está superior, o delta encontra-se parcialmente submerso, sendo possível visualizar somente parte da vegetação de gramíneas estabelecidas. Na vistoria observou-se um extenso leque de assoreamento e a expansão desse delta, coberto por vegetação invasora.

Recomenda-se o monitoramento contínuo, bem como a adoção das medidas de controle dos processos erosivos na bacia hidrográfica, buscando-se minimizar a geração de material e, consequentemente, a deposição de sedimentos nestes locais.

Como proposta para o monitoramento tem-se a verificação do desenvolvimento do delta por meio de imagens de satélite dos anos anteriores para uma avaliação.



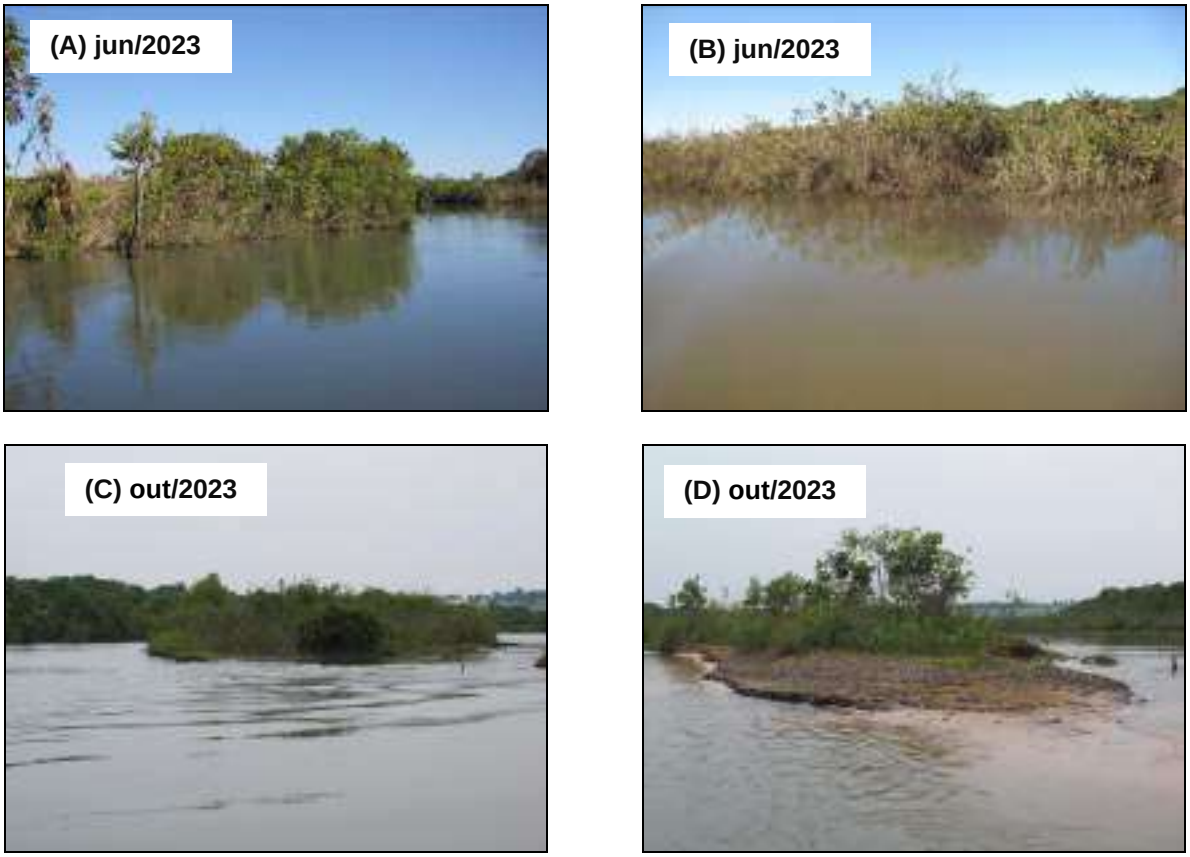
Fotos 3.1.2.10-1 (A) a 3.1.2.10-4 (D): Delta. Vegetação estabelecida sob o acúmulo de sedimentos.

3.1.2.11. Delta - RES11

O ponto RES11 é um extenso banco de areia (delta) com acúmulo de material orgânico localizado no leito do rio Corrente. A visualização deste delta varia de acordo com o nível d'água do reservatório. Na vistoria de junho de 2023 nota-se que com a cota elevada do reservatório o delta ficou submerso, sendo possível a visualização de parte do assoreamento e da vegetação.

Recomenda-se o monitoramento contínuo, bem como a adoção das medidas de controle dos processos erosivos na bacia hidrográfica, buscando-se minimizar a geração de material e, consequentemente, a deposição de sedimentos nestes locais.

Como proposta para o monitoramento tem-se a verificação do desenvolvimento do delta por meio de imagens de satélite dos anos anteriores para uma avaliação.



Fotos 3.1.2.11-1 (A) a 3.1.2.11-4 (D): Delta. Com o reservatório cheio a vegetação fica parcialmente submersa.

3.1.2.12. Margem esquerda - RES12

No ponto RES12 corresponde a um processo de solapamento de base com estabelecimento de dois patamares na margem direita do reservatório, causado pelo batimento das ondas e potencializado pela trilha (solo sem cobertura) formada pelo pisoteio do gado para acesso ao Reservatório, ocasionando uma erosão laminar pouco intensa.

Na campanha atual a feição erosiva permaneceu a mesma das campanhas realizadas nos anos anteriores e foi possível verificar a presença de animais no local. É perceptível um pequeno leque de assoreamento, porém sem crescimento significativo. O entorno permanece vegetado por gramíneas e pequenos arbustos.

Recomenda-se o acompanhamento do processo erosivo até que esse alcance a estabilidade.





Fotos 3.1.2.12-1 (A) e 3.1.2.12-2 (B): Vista para o talude com solo exposto e solapamento da margem direita. Trilha de dessedentação do gado.

3.1.2.13. Margem direita e margem esquerda - RES 13

Esse ponto corresponde a um pequeno trecho com solapamento de base na margem esquerda do reservatório, com a presença de árvores inclinadas com raízes expostas, e ao depósito de planície de inundação na margem oposta. No período de monitoramento o depósito de planície de inundação permaneceu na margem direita da antiga calha do rio Corrente com o estabelecimento de vegetação de cerrado e espécies invasoras e de grande quantidade de material orgânico.

Na presente vistoria constatou-se que a paisagem se manteve similar a visita anterior. Não foram observados novos escorregamentos dos taludes marginais e o avistamento de rochas. A vegetação ciliar continua se reestabelecendo naturalmente, apesar da grande quantidade de material lenhoso presente. Também foi possível observar o leque de assoreamento, já que o ponto está localizado numa das curvas do rio, local propenso para o acumulo de material que está sendo carregado.

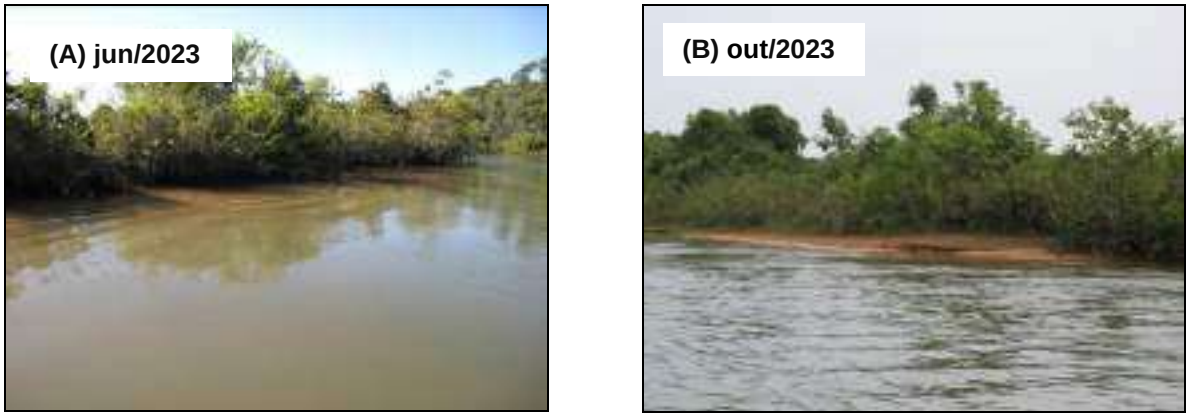
Recomenda-se, portanto, o acompanhamento do processo erosivo até que esse alcance a estabilidade e para a avaliar o aumento do depósito de material.





Fotos 3.1.2.13-1 (A) e 3.1.2.13-2 (B): Margem esquerda - Solapamento de margem com a

presença de árvores inclinadas.

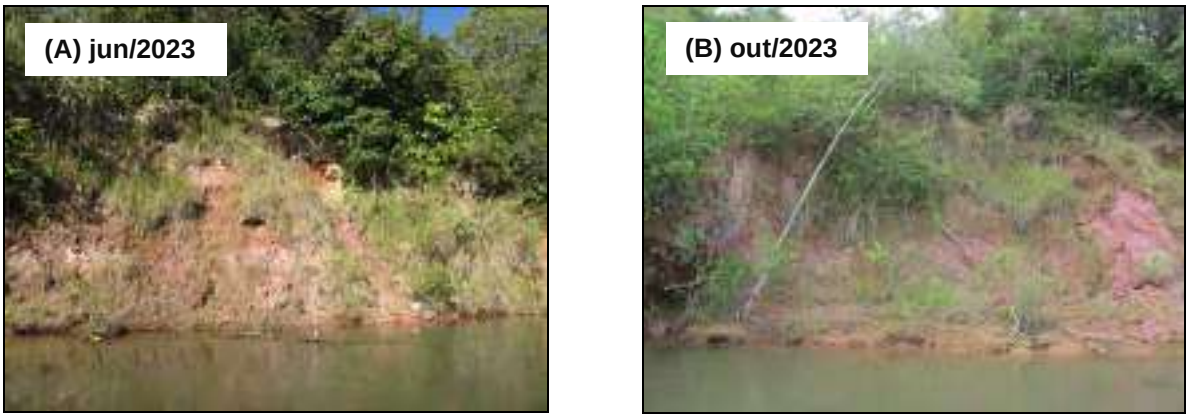


Fotos 3.1.2.13-3 (A) e 3.1.2.13-4 (B): Margem direita - Área de depósito de planície de inundação.

3.1.2.14. Margem esquerda - RES14

O ponto RES14 corresponde a um escorregamento seguido de solapamento de base na margem esquerda do reservatório. No período de monitoramento, a feição erosiva se manteve parcialmente estável, com o estabelecimento da vegetação invasora e pioneira no sopé e topo do talude, aumento a área de cobertura. Na presente vistoria foi observada escorregamentos na base do solapamento. Parte do talude apresenta solo exposto.

Recomenda-se a continuidade do monitoramento neste ponto.



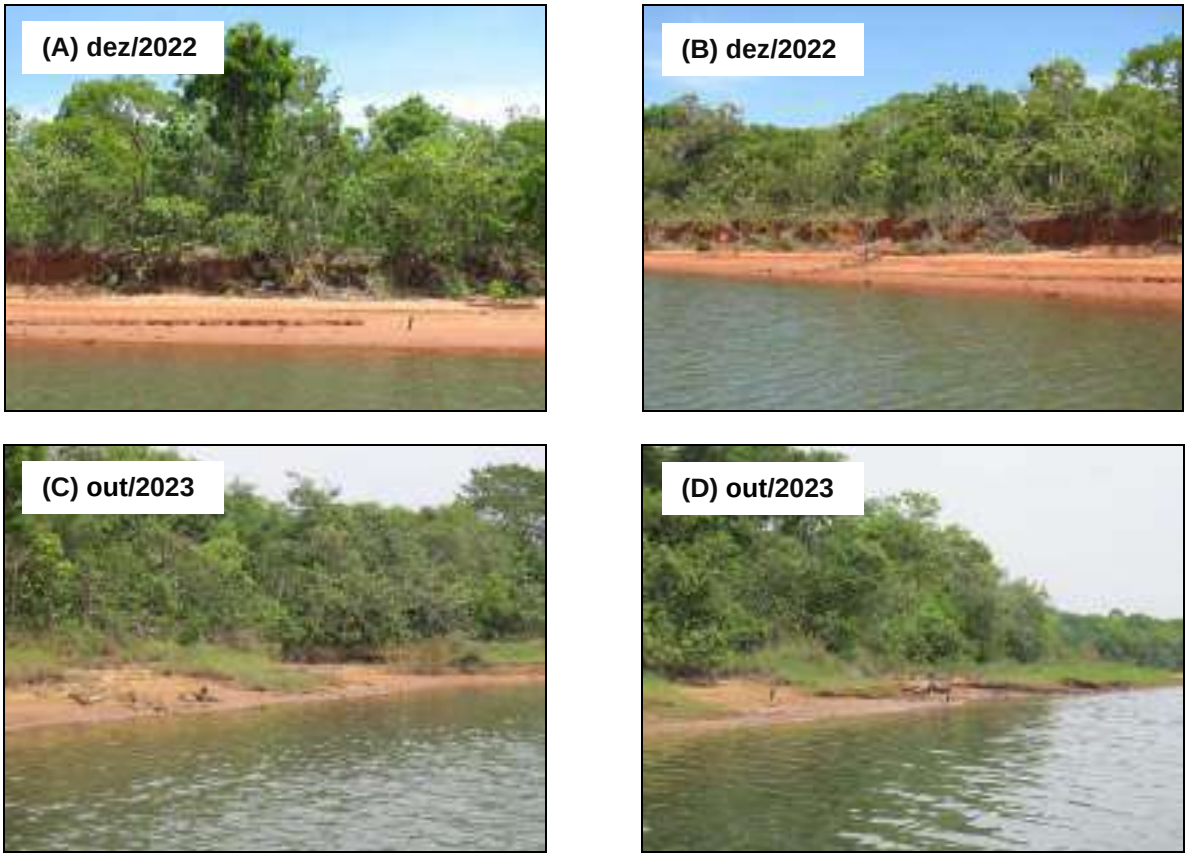
Fotos 3.1.2.14-1 (A) e 3.1.2.14-2 (B): Talude aparentemente estável, porém com aumento do ravinamento. Solapamento ativo.

3.1.2.15. Margem direita - RES15

O ponto localiza-se a montante do balneário Municipal em frente a foz do afluente córrego Confusão. Esse ponto foi alocado na vistoria de 2021 e se refere a uma erosão

ativa por solapamento de margens no talude. Esse tipo de erosão decorre principalmente pela variação do nível do reservatório. A vegetação permanece caída, inclinada e raízes expostas, semelhante a situação dos pontos RES4 e RES5.

Recomenda-se manter o acompanhamento deste ponto para registro da evolução dos processos erosivos e do estabelecimento da vegetação.



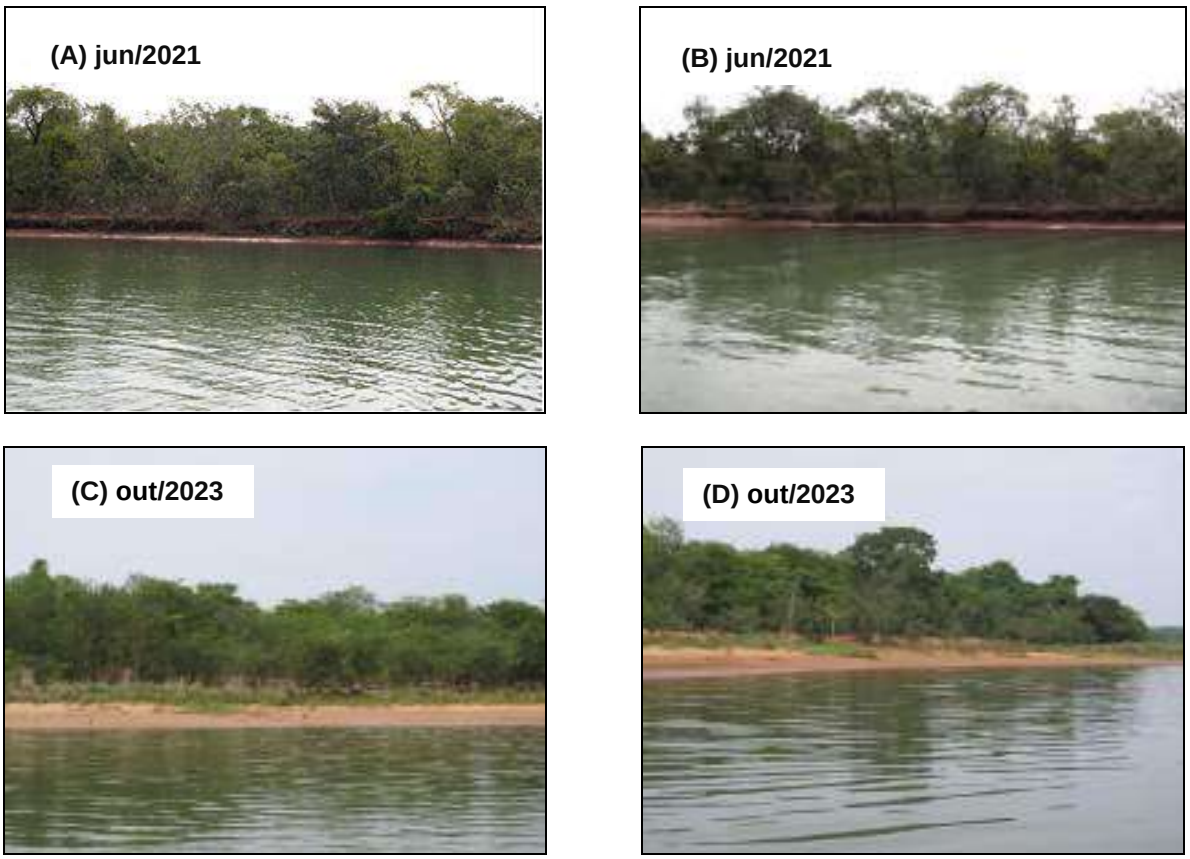
Fotos 3.1.2.15-1 (A) a 3.1.2.15-4 (D): Margem direita - Área de depósito de planície de inundação.

3.1.2.16. Margem direita - RES16

O ponto localiza-se a montante do balneário Municipal e a jusante do ponto RES4. Esse ponto foi alocado na vistoria de 2021 e se refere a uma erosão ativa por solapamento de margens no talude e erosão laminar.

Na vistoria de junho de 2023 não foi possível avistar o talude, somente na campanha de outubro. A vegetação se apresenta inclinada e raízes expostas, semelhante a situação dos pontos RES4 e RES5, ocasionada possivelmente pela erosão ativa no local.

Recomenda-se manter o acompanhamento deste ponto para registro da evolução dos processos erosivos e do estabelecimento da vegetação.



Fotos 3.1.2.16-1 (A) a 3.1.2.16-4 (D): Solapamento de margens ativo com exemplares arboreos caídos.

3.1.2.17. Margem esquerda - RES17

Este ponto localiza-se em uma área de acesso as margens do reservatório a jusante do balneário Municipal. A área está cercada e apresenta solo exposto e sem vegetação. O talude marginal está exposto ao embate das ondas causando perda de solo e assoreamento no seu entorno, caracterizando um processo erosivo ativo.

Na vistoria atual observou-se um banco de areia, no nível do reservatório, demonstrando que o material carreado está se deslocando para o reservatório e assoreando próximo a margem. O material que estava depositado no corredor de dessedentação para contenção do solapamento na rampa de acesso ao Reservatório, apresenta processos erosivos em forma de sulcos, provavelmente ocasionado pela ação das chuvas. Este solapamento continua em atividade.

Recomenda-se manter o acompanhamento deste ponto para registro da evolução dos processos erosivos e do estabelecimento da vegetação no seu entorno, e, a realização de uma notificação junto ao proprietário da área para a implantação de estruturas de disciplinamento das águas, como forma de conter o carreamento do solo para o reservatório e o plantio de algumas espécies no talude ou de gramíneas.









Fotos 3.1.2.17-1 (A) a 3.1.2.17-4 (D): Solapamento de margens ativo com exemplares arboreos caídos. Área com cobertura de vegetaçãoespassada. Solo acumulado no acesso à margem do reservatório apresenta sulcos de erosão.

3.1.2.18. Margem esquerda - RES18

O ponto RES18 está localizado entre os pontos RES3 e RES5 e apresenta uma área com solo exposto com presença em algumas porções de gramíneas e vegetação de porte maior afastada da margem. Observa-se no talude o processo ativo de solapamento nas margens intensificando a queda de exemplares arbóreos, com raízes expostas. Há uma tendência de aumento do solapamento com a redução do nível do reservatório.

Recomenda-se manter o acompanhamento deste ponto para registro da evolução dos processos erosivos e do estabelecimento da vegetação.









Fotos 3.1.2.18-1 (A) a 3.1.2.18-4 (D): Solapamento de margens ativo com exemplares arboreos caídos. Vegetação em regeneração. O ponto RES18 não foi verificado nas campanhas de 2023.

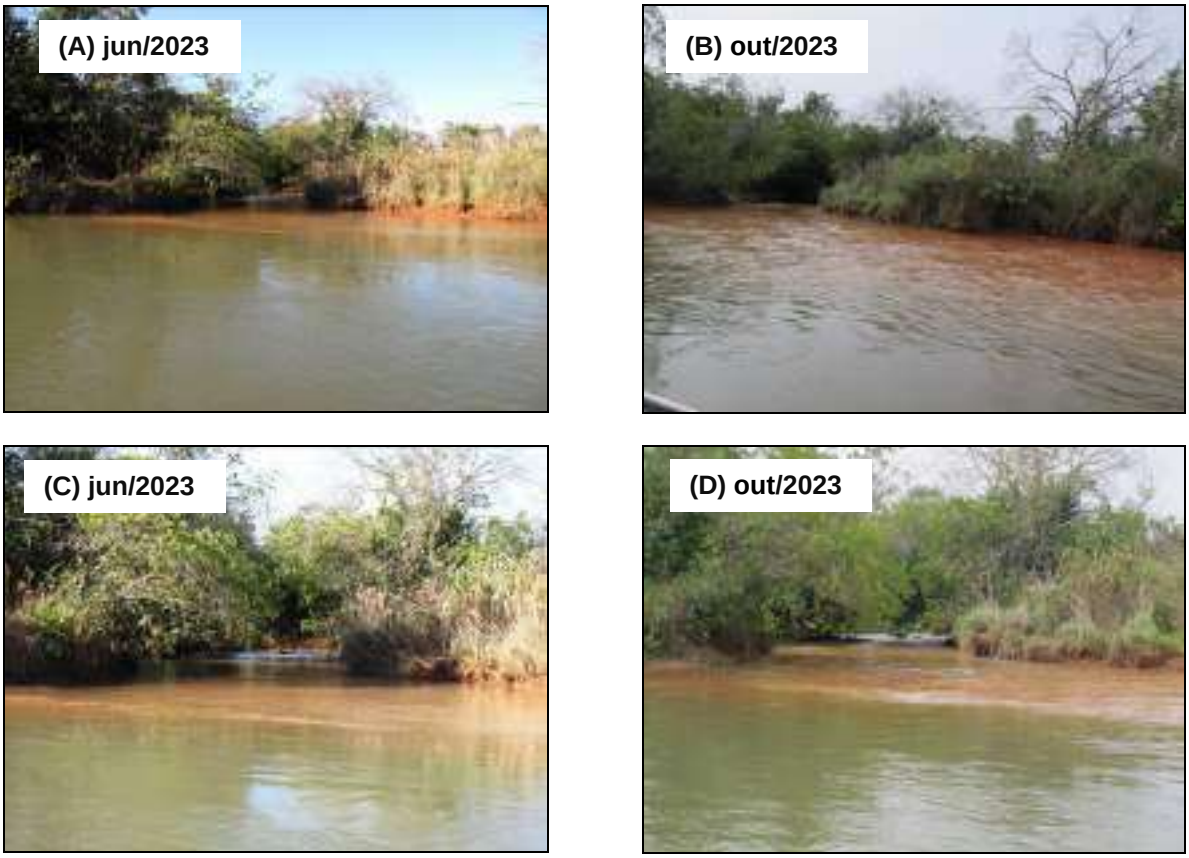
3.1.2.19. Margem esquerda - RES19

O ponto RES19 foi alocado na campanha realizada em maio de 2022 e corresponde à foz do córrego da Onça, localizado na Fazenda Araruna, à montante do linígrafo instalado no limite do remanso do Reservatório.

No local foi observado grande quantidade de material sendo transportado pelo curso d'água, causando a alta turbidez através de material sólido solúvel e suspenso, e assoreando o reservatório.

Na atual campanha nota-se o aumento do leque de assoreamento.

Recomenda-se manter o acompanhamento deste ponto para registro da evolução do assoreamento.



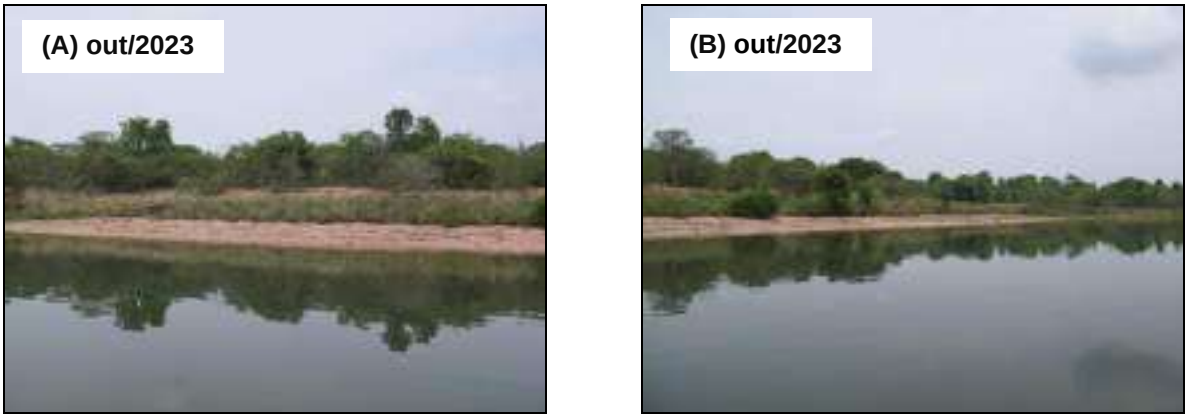
Fotos 3.1.2.19-1 (A) a 3.1.2.19-4 (D): Leque de assoreamento na foz do córrego da Onça com o rio Corrente. Material proveniente de processos erosivos a montante.

3.1.2.20. Margem direita - RES20

Ponto registrado na campanha de outubro de 2023. Área com solapamentos das margens em algumas porções e outras com erosão laminar, aparente uma vez que o nível do reservatório estava mais baixo que em junho de 2023. Observa-se uma extensa faixa de solos arenosos formando uma praia, seguido por uma faixa de vegetação e ao fundo exemplares arbóreos maiores.

Provavelmente uma área onde fora realizada o plantio em APP. Está localizado na margem oposta ao RES18.

Recomenda-se manter o acompanhamento deste ponto para registro da evolução dos processos erosivos e do estabelecimento da vegetação.



Fotos 3.1.2.20-1 (A) a 3.1.2.20-4 (D): Solapamento das margens.

3.1.3. Foz dos córregos Beta e Confusão

A vistoria nos pontos ocorreu juntamente com a vistoria das margens do reservatório, em 21 de junho e 26 de outubro de 2023.

Os córregos Confusão e Beta localizam-se a montante e jusante, respectivamente, do Balneário Sol Nascente. Já os pontos referentes à descarga das drenagens de águas pluviais – pontos FAUS4 e FAUS5 -, localizam-se a jusante do Balneário.

O quadro a seguir, apresenta as coordenadas dos pontos vistoriados.

Quadro 3.1.3-1: Pontos – Foz dos córregos Beta e Confusão

Pontos	Coordenadas		Descrição
	m S	m E	
CC	8057152	738646	Foz do córrego Confusão junto ao reservatório. Montante do Balneário Pôr do Sol.
CB	8055958	736888	Foz do córrego Beta junto ao reservatório. Jusante do Balneário Pôr do Sol.
FAUS4	8056078	737550	Local de descarga das águas pluviais do sistema urbano de drenagem.
FAUS5	8055752	736911	Local de descarga das águas pluviais do sistema urbano de drenagem.

Figura 3.1.3-1: Pontos mapeados na foz dos córregos Beta e Confusão



3.1.3.1. Foz do córrego Confusão - CC

No córrego Confusão no ano de 2023, assim como em campanhas anteriores, foi observada uma redução da população de macrófitas na porção de seu leito próximo ao reservatório.

Nas porções localizadas a montante, próximas ao trecho atravessado pela rodovia, observou-se maior incidência de plantas aquáticas na superfície e no fundo.Uma das hipóteses que justifica esta situação, é o carreamento de material que o córrego Confusão sofre no seu curso pela sub-bacia do rio Corrente, tema abordado no item abaixo

Esta constatação foi possível, devido ao nível de água do Reservatório e a consequente navegabilidade do córrego Confusão.

Além das condições observadas no leito do córrego, foi também constatada a conservação e regeneração natural das margens do córrego (APP - Área De Preservação Permanente). Nestas margens não foram observados processos erosivos, já que o solo se encontra coberto por gramíneas invasoras e espécies colonizadoras.

A “fazenda de peixes” anteriormente instalada nesta área do córrego Confusão teve suas atividades finalizadas, o que também deve ter contribuído para a redução da população de macrófitas de fundo, devido a redução de material orgânico ocasionado por essa atividade .













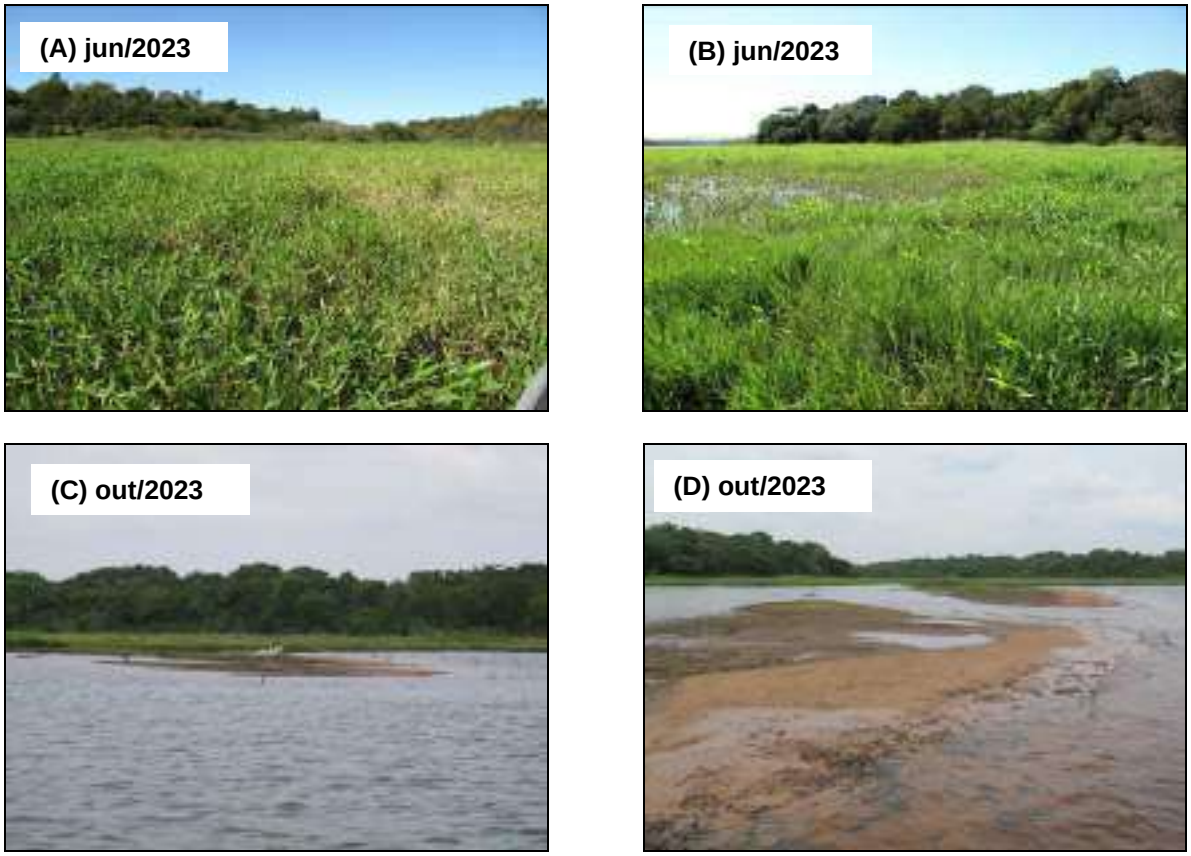


Fotos 3.1.3.1-1 (A) a 3.1.3.1-7 (G): Córrego Confusão, cobertura vegetal das margens e presença das macrófitas.

3.1.3.2. Foz do córrego Beta - CB

A foz do córrego Beta encontra-se bastante assoreada, situação já verificada em campanhas anteriores, impossibilitando a navegabilidade, permitindo somente a visualização ainda no reservatório. Este córrego atravessa o município de Sonora e, ao longo do seu curso fluvial, ocorrem processos erosivos em diferentes situações, estabilizados e ativos, que contribuíram e/ou continuam contribuindo para o aporte de sedimentos. Esses pontos são monitorados em conjunto nesta campanha, no item Área Urbana de Sonora.

O extenso banco de areia verificado na vistoria 2020 permanece nesta campanha de 2023, adentrando cerca de 70 metros no reservatório, e se apresenta ocupado por vegetação invasora e gramíneas. Este pode ser visualizado da sua foz, indicando que o processo de assoreamento está ativo, com intenso carreamento de sedimentos.



Fotos 3.1.3.2-1 (A) a 3.1.3.2-4 (D): Foz do córrego Beta com assoreamento ativo e contínuo. O local encontra-se comprometido pela quantidade de macrófitas. Sedimento carreado aparente.

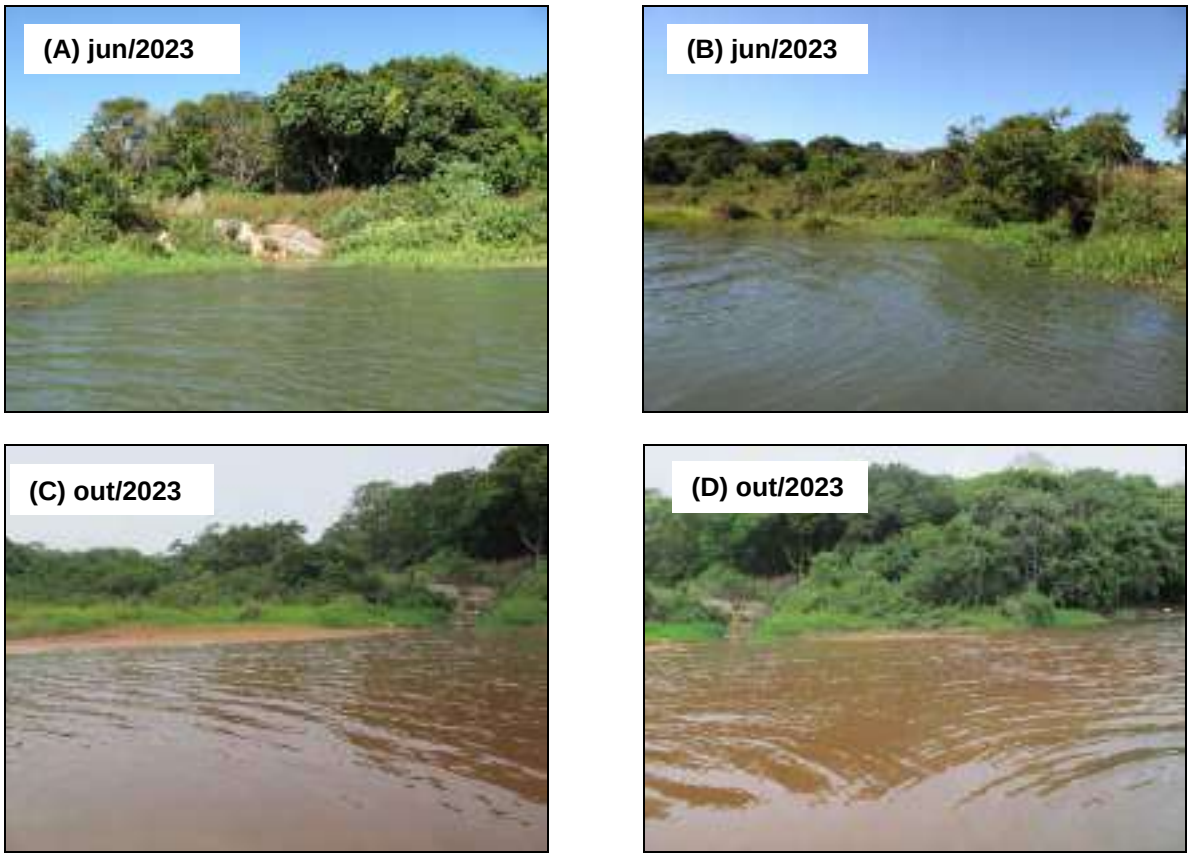
3.1.3.3. Drenagem de água pluviais - FAUS4

O ponto FAUS4 refere-se à descarga da drenagem de águas pluviais no reservatório, instalada à jusante do ponto AUS4, proveniente de porções urbanas do município de Sonora.

Observou-se em vistorias anteriores, durante a instalação desse sistema, o aumento na turbidez das águas do reservatório, além da movimentação de banhistas e pescadores no local. Atualmente é perceptível a cobertura da vegetação na área de gramíneas e espécies invasoras.

No ponto vistoriado observa-se o aumento de material assoreado na descarga da drenagem, que já se apresentava significativo de acordo com o histórico de monitoramento no local.

Recomenda-se uma avaliação conjunta com a Prefeitura Municipal de Sonora para verificar a necessidade da implantação de estruturas civis, como: caixa de sedimentação ou qualquer outra estrutura que possa reter o excesso de material carreado para o reservatório.



Fotos 3.1.3.3-1 (A) a 3.1.3.3-4 (D): Saída de tubulação da drenagem. Observa-se grande quantidade de sedimento na descarga da tubulação e no reservatório.

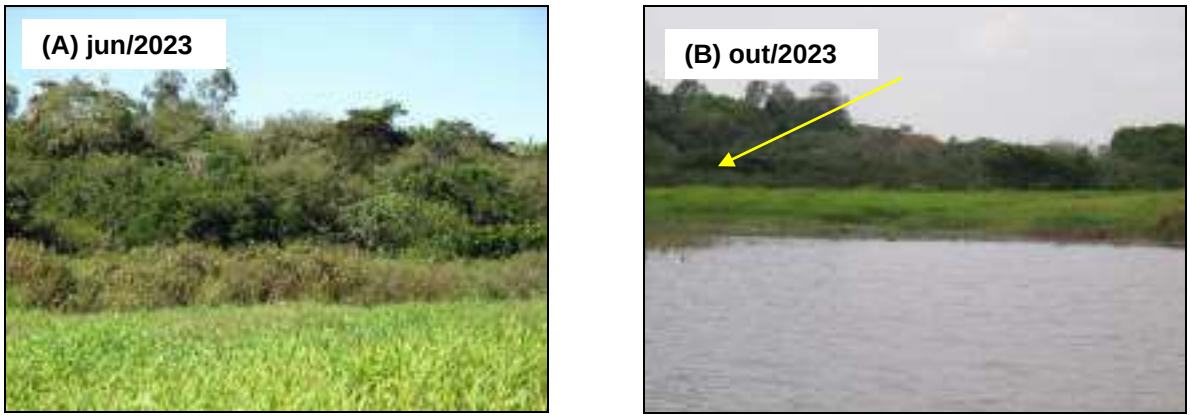
3.1.3.4. Drenagem de água pluviais - FAUS5

O ponto FAUS5 refere-se à descarga da drenagem de águas pluviais urbanas no reservatório, instalado às margens do córrego Beta, afluente do reservatório.

Observou-se em vistorias anteriores, durante a implantação desse sistema e de outros pontos de carreamento de sedimentos no curso deste córrego, o aumento significativo do assoreamento na sua foz, impossibilitando de chegar até a saída do ponto FAUS5. Desta forma, este ponto pode ser verificado visualmente a partir de embarcação no reservatório.

Na campanha atual observou-se a permanência da vegetação estabelecida no sedimento depositado na foz do córrego Beta. A área está coberta por vegetação de gramíneas invasoras e colonizadoras, sem a regeneração das espécies arbóreas pioneiras.

No ponto vistoriado observa-se o aumento de material assoreado na descarga da drenagem, que já se apresentava significativo de acordo com o histórico de monitoramento.



Fotos 3.1.3.4-1 (A) e 3.1.3.4-2 (B) :Saída do ponto FAUS5 às margens do córrego Beta, afluente do reservatório.

3.1.4. Área urbana de Sonora

A vistoria na área urbana de Sonora foi realizada nos dias 20 e 21 de junho e 25 de outubro de 2023.

Os pontos percorridos apresentam processos erosivos, gerando assoreamentos específicos que influenciam diretamente na dinâmica do reservatório da UHPP, tendo em vista a quantidade de material carreado para o Reservatório.

O quadro a seguir, apresenta as coordenadas dos pontos vistoriados.

Quadro 3.1.4-1: Pontos – Área urbana de Sonora

Pontos	Coordenadas		Descrição
	m S	m E	
AUS1	8054660	737521	Ravinamento e descarte de entulhos, córrego Beta.
AUS2	8055697	737810	Drenagem na porção norte do município no loteamento novo, caminhamento para o reservatório.
AUS3	8053342	738331	Manilhas de escoamento de água superficial, à beira da via não pavimentada que liga a área urbana de Sonora à portaria da Usina Sonora, córrego Beta.
AUS4	8055959	737606	Obras de drenagem de águas pluviais realizadas pelo Município, caminhamento para o reservatório.
AUS5	8055734	736991	Obras de drenagem de águas pluviais realizadas pelo Município, caminhamento para o reservatório.
AUS6	8054523	737493	Obras para implantação da ETE do Município paralisadas, córrego Beta.

Figura 3.1.4-1: Pontos localizados na área urbana de Sonora



3.1.4.1. Ravinamento e descarte de entulhos - AUS1

A erosão existente neste ponto é tida como a voçoroca mais antiga da cidade, que se desenvolveu em decorrência da inexistência de sistemas de drenagem de águas pluviais, segundo os registros do processo de licenciamento do empreendimento e de relatórios técnicos anteriores. A erosão continua assoreando um canal de drenagem natural e carreando os sedimentos até o córrego Beta, afluente do reservatório.

De modo geral, desde a vistoria realizada em 2012, observa-se na porção localizada a jusante do ponto que a vegetação está se recuperando, com a presença de indivíduos arbóreos pioneiros isolados, que não formam dossel e protegem parcialmente o solo, e auxiliando no processo de estabilização da erosão, apesar de algumas porções

apresentarem blocos de solo e raízes aparentes, além de sulcos recentes causados no período de chuvas.

Foi verificado, na campanha atual, a finalização do cercamento da área e a implantação de calçamento próximo à via de trânsito. Segundo informações dos vizinhos, está utilizando para um depósito de solo.

Neste ponto recomenda-se o acompanhamento, visto que nas outras obras realizadas no local, a incidência de processos erosivos foi alta e não foram executadas práticas de manutenção e manejo de solo adequadas.



Fotos 3.1.4.1-1 (A) a 3.1.4.1-4 (D): A área encontra-se parcialmente recuperada e recoberta por vegetação, entretanto continua recebendo resíduos.







Fotos 3.1.4.1-5 (A) e 3.1.4.1-6 (B): Área interna com um campo de futebol.

Foto 3.1.4.1-7 (C): Área que está sendo utilizada como depósito de solo, segundo vizinhos do local.

3.1.4.2. Drenagem na porção norte do município no loteamento - AUS2

O ponto AUS2 está localizado próximo ao loteamento implantado no ano de 2008, na porção norte de Sonora. Nesta área ocorreram processos erosivos em decorrência de deficiências no sistema de drenagem.

Na vistoria realizada em 2022 e na atual, verificou-se que com a implantação de curvas de nível e terraços construídos para disciplinar o escoamento das águas pluviais foi possível o bom estabelecimento e crescimento das gramíneas. Os arruamentos possuem pavimentação e foram instaladas estruturas de captação das águas. Toda a área foi loteada. A estrutura de captação drena a porção superior do loteamento e escoa no reservatório através do ponto AUS4.









Fotos 3.1.4.2-1 (A) a 3.1.4.2-4 (D): Área se mantem estável, sem sinal de processos erosivos. O local foi loteado e foram finalizadas as estruturas de captação de água pluvial o que deve contribuir para reduzir os problemas relativos à erosão na área urbana.

3.1.4.3. Manilhas de escoamento de água superficial - AUS3

O ponto AUS3 se localiza à beira do acesso secundário que liga à área urbana do município de Sonora, próximo à portaria da Usina Sonora.

Nesse ponto tem sido monitorado um processo erosivo hídrico superficial, que ocasionou um sulco e posteriormente uma voçoroca, inclusive com o estabelecimento de vegetação formada por gramíneas e herbáceas. As águas drenadas deste ponto são encaminhadas para o córrego Beta, afluente do reservatório, a jusante da área de lazer.

Movimentações de solo anteriores para readequações da via, finalizada para a avenida Marcelo Miranda, por conta de um atendimento de emergência após o rompimento de toda tubulação, chegaram a paralisar ou reconformar este processo, entretanto, na vistoria atual, observou-se que o local continua com o processo de assoreamento ativo. Mesmo a captação refeita, não é possível verificar o encaminhamento das águas pluviais após a contenção com as estruturas.

Na avenida está em implantação um novo empreendimento em que foram dispostas novas placas de grama como cobertura de solo que devem colaborar na infiltração das

águas das chuvas. Entretanto, da mesma forma que na avenida, não se observa a saída do sistema de drenagem instalado.

Recomenda-se a continuidade de vistorias futuras e obras de canalização das águas pluviais nas laterais da estrada principal.

















Fotos 3.1.4.3-1 (A) a 3.1.4.3-8 (H): Drenagem totalmente assoreada que destina material para o reservatório, por meio do córrego Beta. Mesmo com a finalização das obras na avenida e da implantação de uma no empreendimento, não foi possível observar as saídas do sistema de drenagem.

3.1.4.4. Obras de drenagem de águas pluviais – AUS4

Este ponto trata de um dos pontos de drenagem urbana das águas pluviais provenientes da área urbana de Sonora, com influência direta no reservatório da UHPP. Em 2019 foi verificado no local um processo erosivo em atividade com formação de *pipes* e erosão em sulcos que foi coberta em 2021.

Em 2022, de forma geral, não foi observado o desenvolvimento expressivo das mudas. Não foram vistos novos processos erosivos. Para a APP que foi desmatada, a recuperação feita pela Prefeitura utilizou uma forração exótica e plantou em número reduzido de mudas sem diversidade de espécies.

Na vistoria atual, como observado anteriormente em 2022, não foi verificada a incidência de novos processos erosivos. A área se apresenta com cobertura vegetal, gramíneas invasoras em sua maior parte, porém com porções onde se reconhece uma atividade de plantio, tanto de gramíneas como de espécies arbóreas e arbustivas, em menor escala. Não é possível verificar a manutenção no plantio das mudas em ambas as campanhas de 2023, sendo percebido, principalmente, pelo avanço de pragas e outras gramíneas invasoras sob as mudas restando poucos indivíduos desenvolvidos dispersos e algumas pioneiras nas bordas, mas não que foram cultivadas

Tem uma porção da área com despejo de entulho e outros resíduos, e sinais de movimentação de solo e/ou despejo desses.















Fotos 3.1.4.4-1 (A) a 3.1.4.4-7 (G): Vista a partir da estrada, com área parcialmente coberta por vegetação que se estabeleceu na área de plantio de mudas. Estrada de acesso recentemente passou por obras de drenagem. Foi verificada a presença de solo e movimentação de maquinário sob a área.

3.1.4.5. Obras de drenagem de águas pluviais – AUS5

Este ponto foi incluído na vistoria de 2019 e consiste no monitoramento do sistema de drenagem das águas pluviais urbanas provenientes do município de Sonora, apresentando influência direta no córrego Beta, que desemboca no reservatório da UHPP.

Na campanha realizada em 2023 observou-se a área tomada por gramíneas invasoras, sem a realização de qualquer plantio de mudas arbóreas, segundo o proprietário da residência em que a área está implantada. Verifica-se a presença de espécies através de regeneração natural.





Fotos 3.1.4.5-1 (A) e 3.1.4.5-2 (B): Vegetação se estabelecendo no entorno do ponto AUS5.

3.1.4.6. Obras para implantação da ETE - AUS6

O ponto AUS6 trata da área para a implantação da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) do município de Sonora. Anteriormente, com as obras paralisadas, observou-se uma série de processos erosivos laminares e em ravinas.

Nas vistorias realizadas em 2022 verificou-se a movimentação de trabalhadores no local realizando o cercamento da área. De acordo com as informações coletadas em campo, as obras da ETE foram retomadas há seis meses, aproximadamente, porém sem prazo para sua finalização.

Em 2023 foi relatado a paralisação das obras da ETE, sem avanço quando comparadas com a informações recolhidas no ano anterior. Os processos na área interna permanecem, porém sem um aumento.













Fotos 3.1.4.6-1 (A) a 3.1.4.6-6 (F): As obras da ETE permaneceram paralisadas em 2023.

3.1.5. Sub-Bacia do rio Corrente

A avaliação da bacia hidrográfica do rio Corrente tem como foco principal os processos erosivos mais intensos a montante do reservatório, por influenciarem diretamente no seu assoreamento, e tem como objetivo acompanhar o desenvolvimento e as ações de controle destes processos para contribuir, através das informações disponibilizadas nos Relatórios Anuais, com a ação e acompanhamento dos Órgãos Estaduais e Federais competentes.

Tendo em vista a dinâmica de alteração do uso e ocupação das propriedades localizadas na bacia, o acesso aos pontos monitorados se tornam cada vez mais difíceis para serem realizados em um curto período de tempo, tal qual o objetivo do presente monitoramento.

Desta forma, foi proposto na reestruturação do presente Programa, entregue ao órgão ambiental em 2021, uma nova metodologia para o acompanhamento dos pontos de processos erosivos na bacia do rio Corrente, realizando-se as seguintes etapas:

- Delimitação da sub-bacia do rio Corrente;
  - Separação das cartas topográficas que compõe a área da sub-bacia do rio Corrente;
  - Vetorização a partir dos divisores d'água;
  - Cálculo da área da sub-bacia.
- Elaboração de um diagnóstico físico da sub-bacia do rio Corrente através de dados secundários;
  - Detalhamento para os temas de: geologia; geomorfologia, clima e pedologia.
- Identificação dos processos erosivos;
  - Varredura visual na área delimitada da sub-bacia do rio Corrente;
  - Identificação dos pontos já monitorados de processos erosivos.
- Delimitação dos processos erosivos monitorados;
  - Vetorização dos polígonos referentes aos limites dos processos erosivos.
  - Cálculo das áreas de abrangência dos processos erosivos já monitorados.

Assim, para o presente Relatório, foram adotadas as diretrizes descritas anteriormente, buscando realizar a análise da situação dos pontos de monitoramento a montante do reservatório, na sub-bacia do rio Corrente, por meio das imagens de satélite disponíveis no sistema Google Earth e cenas com modelo digital de elevação (MDE) do satélite ALOS PALSAR (que apresenta resolução espacial de 12,5 metros), e imagens do CBERS4a de 2023, o que possibilitou o mapeamento dos pontos de erosão significativos – em extensão e volume - presentes na bacia.

Os pontos de monitoramento são acompanhados anualmente desde 2021 a partir desta metodologia e mapeamento.

A seguir apresentamos os pontos mapeados na bacia do rio Corrente.

Quadro 3.1.5-1: Pontos – Sub-bacia do rio Corrente

Pontos	Coordenadas		Descrição
	m S	m E	
P1	8050490	805197	Fazenda Bom Pai (antiga Promissão II), próximo ao rio Correntes
P2	8050568	806553	Fazenda Bom Pai (antiga Promissão II), próximo ao rio Correntes)
P3	8051256	809484	Fazenda Mãe Maria (antiga Promissão II), próximo ao rio Correntes
P4	8052844	810134	Fazenda Mãe Maria (antiga Promissão II), próximo ao rio Correntes
P5	8053122	809845	Fazenda Mãe Maria (antiga Promissão II), próximo ao ponto 4
P6	8061648	810930	Fazenda Promissão I, córrego Água Emendada
P7	8061499	811589	Fazenda Promissão I, córrego Água Emendada
P8	8067806	814463	Divisa da Fazenda Agril e a Fazenda Campo Feliz, córrego Indaiá
P9	8073663	797747	Divisa da Fazenda Agril, Sítio Ponte de Pedra e Fazenda Cachoeira, ribeirão Ponte de Pedra
P10	8056810	802558	Fazenda Matei. Jusante do P2, ao longo do córrego Água Emendada
P11	8056843	802725	Fazenda Matei. Montante do P1, ao longo do córrego Água Emendada
P12	8039595	788046	Fazenda Bom Futuro. Cabeceira e área intermediária da voçoroca
P13	8041829	786900	Fazenda Bom Futuro. Curso médio do córrego do Meio

Figura 3.1.5-1: Pontos mapeados na sub-bacia do rio Corrente



3.1.5.1. Metodologia

Delimitação da Sub-bacia do Rio Corrente

A delimitação da Sub-bacia do Rio Corrente foi executada através do processo de vetorização do divisor d'água em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG). Com a utilização das cartas topográficas, na escala 1:100.000, elaboradas e disponibilizadas pela Diretoria do Serviço Geográfico do Exército. Foram utilizadas sete cartas topográficas para compor o perímetro da Sub-bacia do Rio Corrente, a saber:

1. Folha Córrego Benjamim
2. Folha Córrego Cachoeira
3. Folha Itiquira
4. Folha Rio Itiquira
5. Folha Morro do Formoso
6. Folha Serra Preta
7. Folha Vila de Buriti

Em ambiente SIG as cartas topográficas foram visualizadas e através da observação das curvas de nível (equidistância de 40 metros), foi possível identificar os divisores de águas da sub-bacia em relação com as demais.

Como apoio, principalmente nas áreas mais planas, foram utilizadas cenas com Modelo Digital de Elevação (MDE) do satélite ALOS PALSAR, que apresenta resolução espacial de 12,5 metros.

Buscando maior eficiência na análise dos pontos com indícios e já monitorados na sub-bacia, esse processo foi realizado quando da elaboração do Plano de Monitoramento de Processos Erosivos, com a elaboração de um mapa base inicial para posterior comparação e análise dos processos erosivos na sub-bacia, com o objetivo alertar ao

órgão ambiental os problemas significativos de erosão na área, já que os mesmos atingem diretamente a médio e longo prazo a operação do empreendimento, além de trazer prejuízos sensíveis ao ambiente.

Elaboração do diagnóstico físico da sub-bacia do rio Corrente

O diagnóstico foi elaborado com a bibliografia consultada para os estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso com relação as variantes ambientais, através de pesquisas, literatura e aquisição de dados secundários para o detalhamento dos temas de: geologia; geomorfologia, clima e pedologia.

Identificação dos Processos Erosivos

Com a delimitação da Sub-bacia do Rio Corrente, a próxima etapa foi a identificação de locais com indícios de processos erosivos dentro dessa área.

Dessa forma, para elaboração do mapa base em 2021 foram utilizadas as imagens de satélite disponíveis no *software* Google Earth e CBERS4a (na banda pancromática, com resolução espacial de 2 metros), em ambiente SIG, onde foi efetuada uma varredura visual, na escala 1:10.000, com o intuito de verificar dos locais com evidências de processos erosivos superficiais ou em canais. Sendo indicado pontualmente cada um dos locais.

Para o fechamento deste Relatório Anual, uma vez que não foram disponibilizadas novas imagens no *software* Google Earth, utilizou-se as imagens de satélite disponíveis CBERS4a (na banda pancromática, com resolução espacial de 2 metros), em ambiente SIG, para varredura visual. Dentre as imagens do Satélite CBERS 4A – Sensor WPM, foram utilizadas:

- Cena 214/136 – L4 – 18/05/2022
- Cena 214/136 – L4 – 19/08/2022
- Cena 213/135 – L4 – 24/08/2022
- Cena 215/135 – L4 – 15/10/2022

Delimitação dos Processos Erosivos Monitorados

Após a indicação das áreas com processos erosivos em monitoramento, em ambiente SIG, com a utilização das imagens do Google Earth (para o mapa base) e CBERS4a (para 2022 e 2023), foram delimitados polígonos referentes aos limites dos processos erosivos, através das ferramentas de vetorização do sistema.

Dessa forma, foi possível calcular a área, em metros quadros (m²), dos locais impactos que estão sendo monitorados. A área foi calculada considerando o sistema de coordenadas projetadas UTM, fuso 21 sul, no sistema de referência SIRGAS 2000.

3.1.5.2. Mapeamento dos processos erosivos na sub-bacia do rio Corrente

Para a elaboração dos mapas apresentados a seguir, foi utilizada a metodologia apontada, o que permitiu verificar, todos os pontos com processos erosivos existentes na sub-bacia do rio Corrente, além dos pontos já monitorados em campanhas anteriores, desde o início da execução deste Programa.

No total, foram identificados os focos com processos erosivos na sub-bacia, o que demonstra, inicialmente, que a ferramenta proposta é capaz de alcançar locais de extrema importância de conhecimento para a UHPP, uma vez que, estes processos influenciam diretamente o reservatório da UHPP e o processos de assoreamento no mesmo. Os mapas reproduzidos nas figuras a seguir apresentam o resultado e a localização dos pontos a partir desta metodologia proposta.

A partir da vetorização dos polígonos de processos erosivos, novos e já mapeados, é possível mensurar, neste caso, para os pontos já mapeados, a área de abrangência de cada processo em metros quadrados (m²). Calculada sua área, este parâmetro é um indicativo da atividade do processo erosivo, estabilidade e, a necessidade de intervenção pelo responsável. O quadro apresenta o resultado.

Quadro 3.1.5.2-1: Cálculo das áreas dos processos erosivos monitorados

Pontos	Fazenda	Area (m²) 2021	Area (m²) 2022	Area (m²) 2023
P1	Fazendas Agril, Promissão I, Bom Pai e Mãe Maria	2.072,80	2.266,33	2.139,33
P2	Fazendas Agril, Promissão I, Bom Pai e Mãe Maria	21.462,86	26.422,85	26.547,70
P3	Fazendas Agril, Promissão I, Bom Pai e Mãe Maria	25.253,38	39.670,85	40.982,62
P4	Fazendas Agril, Promissão I, Bom Pai e Mãe Maria	48.422,36	186.378,91	174.176,65
P5	Fazendas Agril, Promissão I, Bom Pai e Mãe Maria	848	202,37	202,37
P6	Fazendas Agril, Promissão I, Bom Pai e Mãe Maria	9.561,96	102.717,82	100.188,17
P7	Fazendas Agril, Promissão I, Bom Pai e Mãe Maria	4.111,41	7.121,53	7.069,04
P8	Fazendas Agril, Promissão I, Bom Pai e Mãe Maria	11.901,40	19.283,51	18.925,66
P9	Fazendas Agril, Promissão I, Bom Pai e Mãe Maria	4.666,44	3.249,47	3.041,01
P10	Fazenda Matei	6.304,41	3.814,37	3.306,44
P11	Fazenda Matei	3.177,71	2.878,24	2.762,86
P12	Fazenda Bom Futuro	122.194,59	145.764,72	90.445,81
P13	Fazenda Bom Futuro	286.776,57	16.856,68	15.737,68

Figura 3.1.5.2-1: Pontos com indícios de processos erosivos na sub-bacia do rio Corrente – Mapa 2022

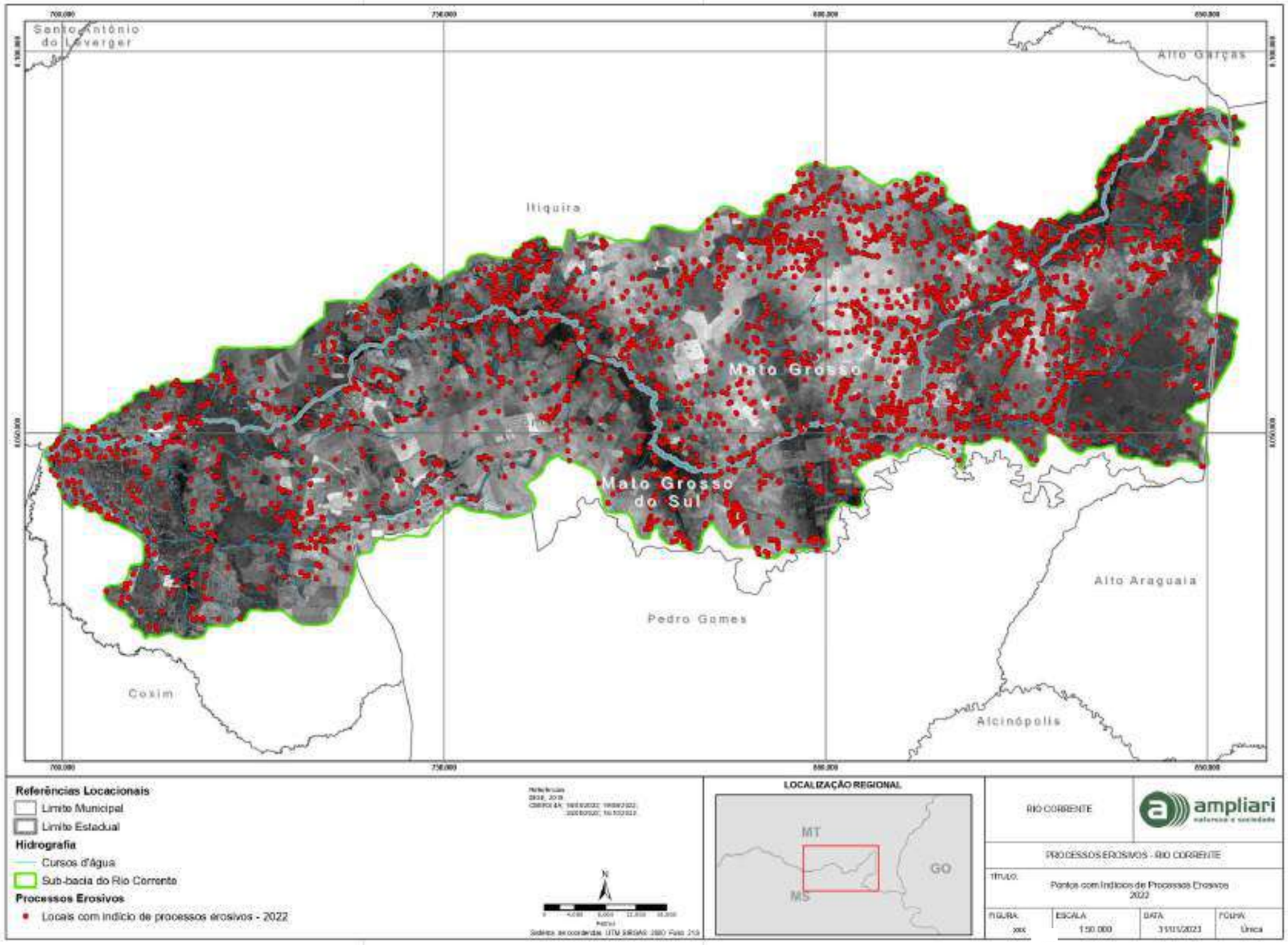


Figura 3.1.5.2-2: Pontos com monitoramento na sub-bacia do rio Corrente – Mapa 2022

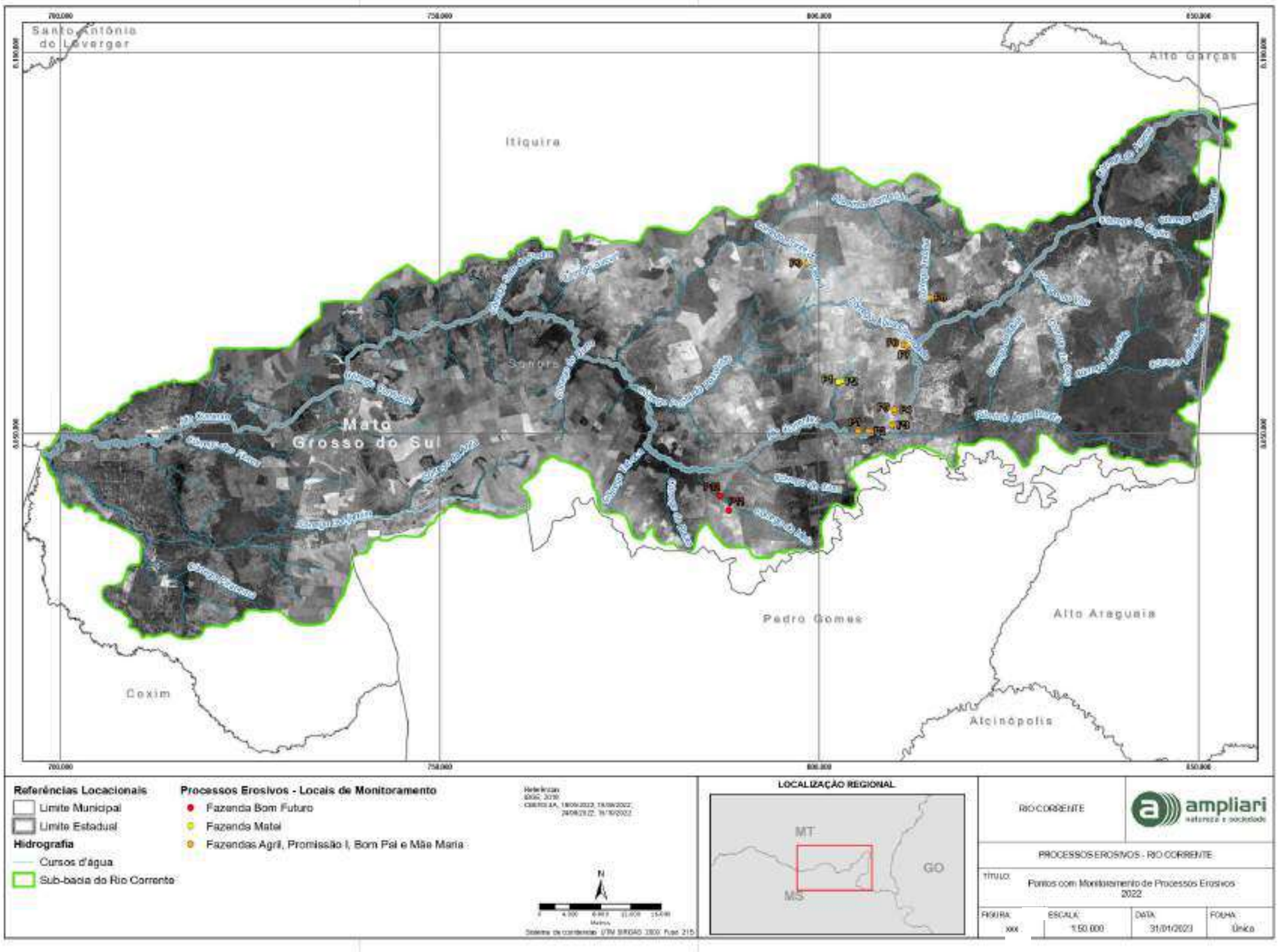


Figura 3.1.5.2-3: Pontos com indícios de processos erosivos na sub-bacia do rio Corrente – Mapa 2023

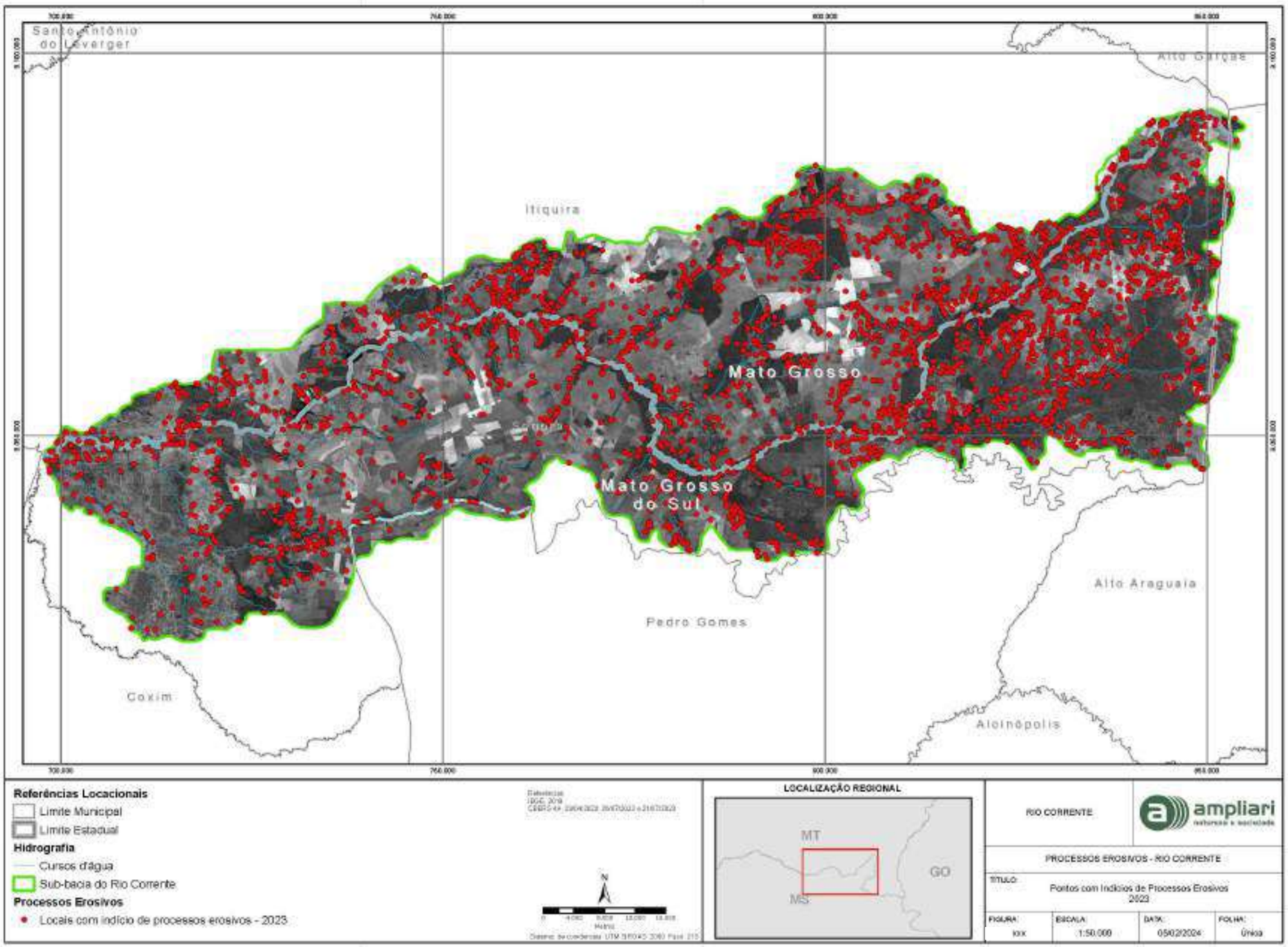
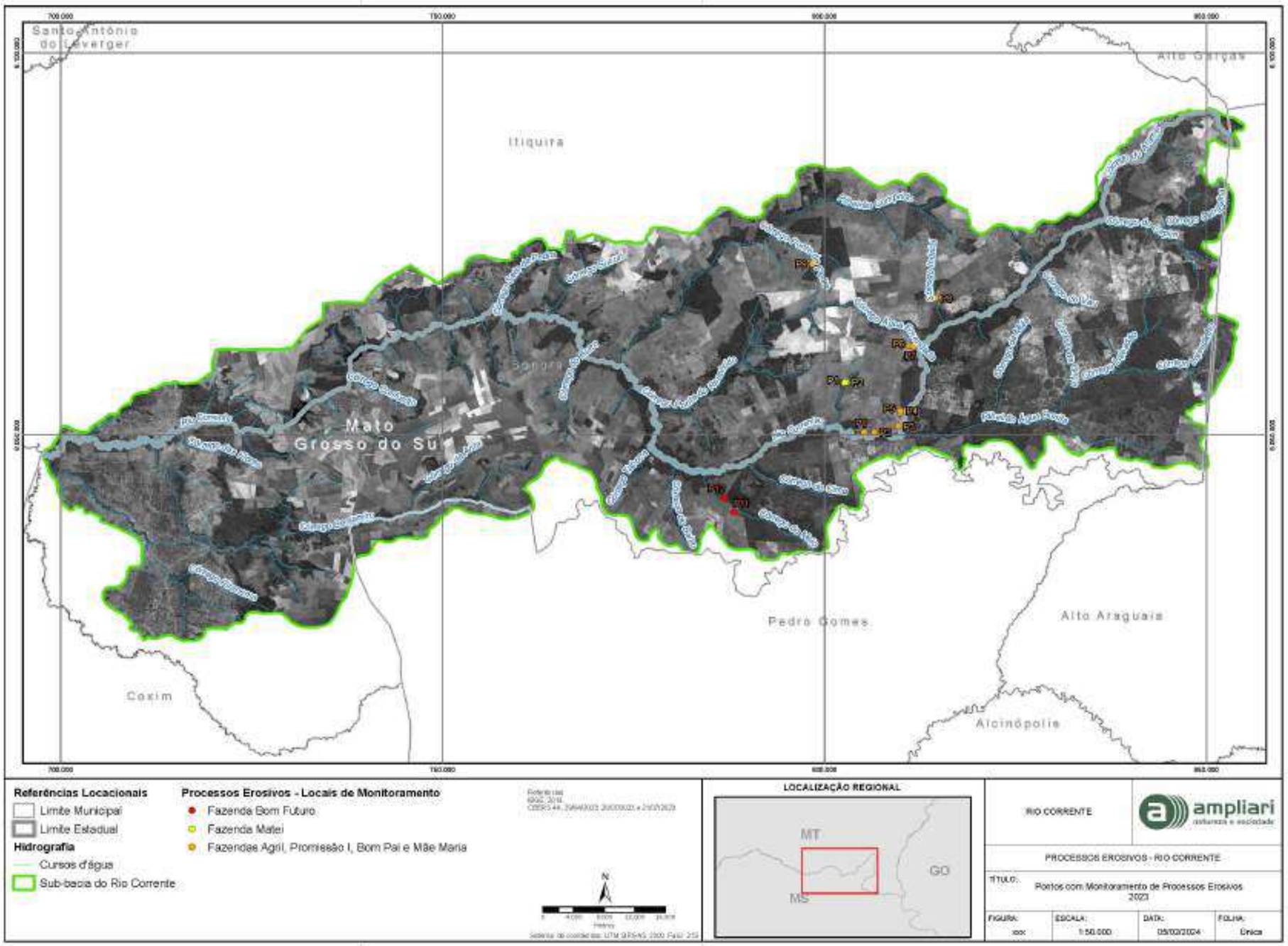


Figura 3.1.5.2-4: Pontos com monitoramento na sub-bacia do rio Corrente – Mapa 2023



4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A seguir são abordados os pontos de maior destaque para cada uma das áreas abordadas.

4.1. Áreas de apoio da UHPP

Observa-se que as áreas vistoriadas se encontram em boas condições de recuperação e estabilidade. Os cinco pontos foram vistoriados e permanecem em bom estado de conservação. Para o ponto UHPP1 recomenda-se a estruturação de novas canaletas em curva de nível para distribuição das águas da chuva, para a parte vegetada e camalhões pequenos para diminuir a velocidade da água da chuva, além de depositar somente material e solo que permita a recuperação natural.

Em relação ao ponto UHPP2, verificou-se na estrada de acesso ao canal de fuga a necessidade do alteamento dos camalhões e manutenção das canaletas próximo à época das chuvas, além da eliminação da vegetação invasora nos taludes. Em relação ao ponto UHPP3 mantem-se a recomendação da manutenção de contenção necessária nos taludes marginais do canal de adução, bem como a limpeza das espécies invasores. Para o ponto UHPP5, a verificação da eficiência das obras de manutenção realizadas em 2017.

Esse resultado é possível devido à implantação de planos de recuperação, ao exemplo da revegetação com espécies nativas e ao isolamento das áreas, permitindo o desenvolvimento da vegetação natural e a contenção dos processos erosivos de forma satisfatória.

4.2. Margens do Reservatório da UHPP

De forma geral, as margens do reservatório apresentam-se estáveis, apenas com alguns pontos com novas movimentações, principalmente nos locais relacionados a solapamentos na base dos taludes caudados pelo embate das ondas, demonstrando um processo de estabilização natural destes locais.

São vinte pontos no total, sendo um deles apontados na vistoria de 2023. Dentre eles, dezesseis pontos que permanecem com os processos erosivos ativos de solapamento, são eles: RES1, RES2, RES4, RES5, RES6, RES7, RES8, RES9, RES10, RES11, RES13, RES14, RES15, RES16, RES17, RES19 e RES20. Porém, entre eles, ponto RES2, RES7, RES8 e RES9 e RES13 encontram-se parcialmente estabilizados. Já o ponto RES12 não apresentou novos desmoronamentos nem alteração da feição, quando comparados à última vistoria, apresentando processo de estabilização em boa parte do talude. Não foram verificadas as alterações nos pontos RES3 e RES18.

O processo de estabilização dos taludes com solapamento de margem ocorre naturalmente. Assim, recomenda-se manter o monitoramento nos pontos para controle de sua evolução, tendo em vista o avanço em alguns pontos ocasionados pela ação das ondas do reservatório, devido à oscilação do nível d'água, expondo o solo e bancos de sedimentos durante a época com menores índices pluviométricos.

4.3. Córregos Beta e Confusão

Foram vistoriados os quatro pontos localizados na foz dos córregos Beta e Confusão, sendo dois deles referente a saída da tubulação de drenagem de águas pluviais AUS4 e AUS5 (pontos são descritos no item Área Urbana de Sonora). A recomendação é que o monitoramento e acompanhamento do processo erosivo seja realizado periodicamente para avaliar a interferência na área do reservatório da UHPP.

Em relação a foz do córrego Beta, o local encontra-se bastante assoreado, com formação de banco de areia com avanço de aproximadamente 70m para a foz do Rio. Este córrego atravessa o município de Sonora e, ao longo do seu curso fluvial, ocorrem processos erosivos em diferentes situações, estabilizados e ativos, que contribuíram e/ou continuam contribuindo para o aporte de sedimentos em seu curso.

No córrego Confusão foi observado que as macrófitas diminuíram e que foi finalizada a atividade de criação de peixes no Reservatório.

4.4. Área urbana de Sonora

Foram vistoriados os seis pontos localizados no entorno do município de Sonora. A recomendação é que o monitoramento e acompanhamento do processo erosivo seja realizado periodicamente. Entretanto, as intervenções não são de responsabilidade da UHPP.

Na presente vistoria constatou-se que os pontos AUS3 e AUS4 apresentam processos erosivos ainda ativos. O ponto AUS1 permanece com o descarte de resíduos e o aproveitamento de área de fundo do terreno para movimentação de solo. O ponto AUS2 e AUS5 encontram-se em processo de estabilização. Vale destacar que os pontos AUS4 e AUS5 estão implantados no limite da Área de Preservação Permanente de propriedade e responsabilidade da UHPP. Por fim, o ponto AUS6 permanece com as obras paralisadas.

4.5. Bacia do rio Correntes

As vistorias na bacia hidrográfica do rio Corrente têm como foco principal os processos erosivos mais intensos, a montante do reservatório, por influenciarem diretamente no seu assoreamento.

Frente a este objetivo foram elaborados o mapa base e o mapa com as imagens disponíveis de 2023 para comparação das feições erosivas já monitoradas. A partir desse mapeamento foi possível estabelecer todos os pontos de indícios de processos erosivos na sub-bacia do rio Corrente, buscando o apontamento de problemas significativos de erosão na área, já que os mesmos atingem diretamente a médio e longo prazo a operação do empreendimento, além de trazer prejuízos sensíveis ao ambiente.

Dentre os pontos já monitorados, os pontos P1, P4, P6, P7, P8, P9, P10, P11 e P13 apresentam uma diminuição da área calculada, provavelmente pela estabilização e estabelecimento da vegetação nestes locais, sendo os quatro últimos pontos o terceiro ano consecutivo que ocorre. O restante dos pontos apresentou aumento de suas áreas, o que deve ser acompanhado, com a utilização da mesma metodologia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Sul de Mato Grosso. Rio de Janeiro, 1971. 839 p. (Boletim Técnico, 18).

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SF. 21 Campo Grande: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982. 416p. 28 v.

CHAGAS, César da Silva. Zoneamento Agroecológico do município de Sonora - MS / César da Silva Chagas [et al.]. — Dados eletrônicos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 62 p. - Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892; 177).

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo. Editora Blucher, 2009.

CARVALHO, N.O; FILIZOLA JÚNIOR, N.P; SANTOS, P.M.C; LIMA, J.E.F.W. Guia de avaliação de assoreamento de Reservatórios. Brasília: ANEEL. 2000. 140p.

_____. Mapa de solos do Brasil. 2011.

_____. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos do município de Sonora - Zoneamento agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. (Embrapa Solos. Relatório Técnico).

_____. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Acesso ao Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em: 10 dez 2023.

GOOGLE EARTH. Imagens Digital Globe. Acesso em: dez 2023.

GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S. B. da. Degradação ambiental. *In:* Geomorfologia e meio ambiente. Org: GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2011.

GESICKI, A. L. D. Geologia da Formação Aquidauana (Neopaleozóico, Bacia do Paraná) na Porção Centro-Norte do Estado de Mato Grosso do Sul. Dissertação de Mestrado, USP. São Paulo, 1997. DOI: 10.11606/D.44.1997.tde-17032014-112413.

KOBAYASHI, Fabiana Y. *et al*. Drenagem urbana sustentável. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, curso de Engenharia Civil, PHD 2537 – Água em Ambientes Urbanos. 2008.

KÖPPEN, W. Climatologia: con um estúdio de los climas de la Tierra. México: Fondo de Cultura Economica, 1948. 478 p.

LACERDA FILHO, J. V. de. Geologia e Recursos Minerais do Estado de Mato Grosso. Org. Joffre Valmório de Lacerda Filho, Waldemar Abreu Filho, Cidney Rodrigues Valente, Cipriano Cavalcante de Oliveira e Mário Cavalcanti Albuquerque. Esc. 1:1.000.000. Goiânia: CPRM, 2004. (Convênio CPRM/SICME). 200p. il.

MONTIBELLER, C. C.; ZANARDO, A.; NAVARRO, G. R. B. Decifrando a proveniência dos folhelhos da formação Ponta Grossa na região de Rio Verde de Mato Grosso e Coxim (MS) através de métodos petrográficos e geoquímicos. 2016. Geol. USP, Sér. cient., São Paulo, v. 17, n. 1, p. 41-59, março 2017. DOI: 10.11606/issn.2316-9095.v17-294.

OKA-FIORI, C. et al. Tolerância de perdas de solo na bacia do rio Itiquira, MATO GROSSO, BRASIL. Boletim Paranaense de Geociências, n. 54, p. 83-99, 2004. Editora UFPR.

ROSS, J. L. S. Geomorfologia aplicada aos EIA/RIMAs. *In:* Geomorfologia e meio ambiente. org: GUERRA, Antônio José Teixeira Guerra; CUNHA, Sandra Baptista da. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2011.

SEMADE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico. Mapa de Solos Mato Grosso do Sul. Projeto de Estudos Integrados de Recursos Naturais, 1988, Escala 1:1.000.000.

SILVA, J. dos S. V. da; NEVES, R. J.; CARLINI, F. J. Cobertura vegetal e uso da terra versus declividade da Unidade de Planejamento e Gestão do rio Correntes. Revista GeoPantanal, UFMS/AGB. Corumbá/MS. N. 16, p. 77-89, jan./jun. 2014.

THEODOROVICZ, A. M. de G. Geodiversidade do estado de Mato Grosso do Sul / Org. Angela Maria de Godoy Theodorovicz [e] Antonio Theodorovicz. – São Paulo: CPRM, 2010. 179 p.

ZAVATINI, J. A. Dinâmica climática no Mato Grosso do Sul. Geografia, Rio Claro: IGCE/UNESP, v.17, n. 22, p. 65-91, 1992.

6. EQUIPE TÉCNICA

PROFISSIONAL/FUNÇÃO	FORMAÇÃO	REGISTRO EM CONSELHO DE CLASSE	REGISTRO IBAMA
Responsável Técnico, Coordenação Geral e Visita Técnica em campo			
Ricardo Cardoso dos Santos	Engenheiro Agrônomo, MSc	CREA 060161414-1	CTF nº 301243
Elaboração do Relatório			
Lívia Boccia Chieregati	Engenheira Ambiental	CREA 5062948900	CTF nº 5215605
Rodrigo Zichelle	Geógrafo	CREA 5062948900	

_____

Ricardo Cardoso dos Santos
AMPLIARI Natureza e Sociedade
Anotação de Responsabilidade Técnica (anexo)

ANEXO 1 – QUADROS SÍNTESE DA SITUAÇÃO ATUAL DOS PONTOS MONITORADOS

Diante do exposto, os quadros síntese que apresentam um resumo com as considerações de cada um dos pontos e suas respectivas medidas de monitoramento e controle.

Quadro resumo da situação atual dos pontos nas áreas de apoio da UHPP

PONTOS	DESCRIÇÃO	SITUAÇÃO ATUAL	MEDIDAS DE CONTROLE
UHPP1	Estrada de acesso ao edifício de controle	Processo erosivo estável na estrada de acesso ao edifício de controle cercada por tambores. Depósito de material inerte.	Estruturação de novas canaletas em curva de nível para distribuição das águas da chuva e camalhões.
UHPP2	Bacia de dissipação e o canal de restituição	Não foram verificados escorregamentos e rolamento de rochas. Não foram verificadas tocas de animais no topo do talude principal. Canaletas com pouco ou sem material transportado. Erosão laminar a esquerda da vertente com acúmulo de material. Gramíneas invasoras no talude principal.	Execução da análise geotécnica da estabilidade do talude em que ocorreu o escorregamento e rolamento de rocha. Manutenção das estruturas de escoamento superficial de águas pluviais. Manutenção das estruturas de estabilização do talude e da estrada de acesso.
UHPP3	Canal de adução, margem direita e esquerda	Boas condições de estabilidade. Implantação de novas placas de granas nos taludes marginais. Manutenção nos pontos com solo exposto. Carreamento de material do meio fio para o canal.	Monitoramento contínuo dos taludes e a intervenção em pontos que apresentam solo exposto. Manutenção da vegetação.
UHPP4	Talude da barragem	Taludes e canaleta encontram-se em perfeitas condições estruturais, devido à manutenção constate da mesma. Não foram verificadas tocas de animais no talude.	Paralisar vistoria.
UHPP5	Rompimento da barragem vizinha a montante do canal de adução	Manutenção da estrada vicinal em boas condições e das manilhas de escoamento de água. Gramíneas com bom pegamento.	Monitoramento dos taludes e das intervenções realizadas. Paralisar vistoria.

Quadro resumo da situação atual dos pontos nas margens do reservatório da UHPP

PONTOS	DESCRIÇÃO	SITUAÇÃO ATUAL	MEDIDAS DE CONTROLE
RES1	Margem direita. Antiga área de empréstimo.	Processo ativo e acentuado de escorregamento dos taludes marginais, com solapamento das bases, abertura de sulcos e ravinas devido ao escoamento superficial. Ações de reafeiçoamento das curvas e construção de camalhões a montante em 2020. Posicionamento de estacas de controle em 2022. Processo erosivo ativo.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução. Manutenção periódica das curvas de nível e camalhões.
RES 2	Margem esquerda. Área utilizada como bota-fora e extração de cascalho.	Escorregamento dos taludes marginais está em processo de estabilização.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução.
RES 3	Margem esquerda. Corredor de dessedentação.	Formação de sulcos na porção central e do lado direito do talude, com presença de animais. Ponto não foi verificado em 2023.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução.
RES4	Margem direita. Solapamento de margem e *piping* na base.	Não apresenta vegetação ao longo do talude, somente em seu topo, com alguns exemplares caídos. Processo ativo.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução.
RES5	Margem direita. Solapamento das margens.	Talude com solo exposto, presença de raízes expostas e arbustos e árvores inclinadas. Observado incremento de vegetação no topo do talude. Processo ativo.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução.
RES6	Margem direita. Solapamento das margens.	Área com solo exposto e solapamento de margem ativo, mais perceptível durante a época em que o reservatório apresenta cota inferior. No local é possível verificar a cerca de divisa de propriedade.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução.
RES7	Margem direita e margem esquerda. Obras de contenção na BR-163.	Realização das obras de contenção para os processos erosivos em ambas as margens. Houve rompimento do material de contenção, porém o processo erosivo permanece estável. Escorregamento do talude ao lado da passagem sob antigo viaduto, ainda sem intervenção. Processo ativo sob o viaduto.	Manutenção e expansão das ações de controle dos processos erosivos, em especial nos locais associados à infraestrutura de drenagem.
RES8	Margem direita. Solapamento das margens.	Talude com solo exposto, porém com vegetação no topo. Em processo de estabilização.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução.
RES9	Margem direita. Solapamento das margens.	Não apresenta vegetação ao longo do talude, somente em seu topo e base. Em processo de estabilização.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução.

PONTOS	DESCRIÇÃO	SITUAÇÃO ATUAL	MEDIDAS DE CONTROLE
RES10	Banco de areia no ponto central do canal do rio Correntes - Reservatório.	Deposição de sedimentos com a formação de delta não aflorante/submerso, com vegetação. Processo ativo.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução.
RES11	Banco de areia no canal do rio Correntes - Reservatório.	Deposição de sedimentos com a formação de banco de areia exposto com presença de gramíneas e arbustos. Processo ativo.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução.
RES12	Margem esquerda. Corredor de dessedentação.	Solapamento de margem com exposição do solo. Mesma conformação observada na vistoria anterior. Estável.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução.
RES13	Margem esquerda e margem direita. Solapamento das margens e banco de areia.	Solapamento de margem estável, com vegetação mais desenvolvida. Depósito de planície aluvial com estabelecimento da vegetação. Feição erosiva ativa no delta.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução.
RES14	Margem esquerda. Solapamento das margens.	Solapamento de margem com solo exposto. Observaram-se novos escorregamentos. Nota-se o crescimento da vegetação no sopé e topo do talude. Processo ativo.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução.
RES15	Margem direita. Solapamento das margens.	Talude com solo exposto, presença de raízes expostas e arbustos e árvores inclinadas. Processo ativo.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução.
RES16	Margem direita. Solapamento das margens.	Talude com solo exposto, presença de raízes expostas e arbustos e árvores inclinadas. Processo ativo.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução.
RES17	Margem esquerda. Solapamento das margens.	Solapamento de margem com exposição do solo. Área de acesso ao reservatório por animais e pessoas. Lixo acumulado.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução.
RES18	Margem esquerda. Solapamento das margens.	Talude com solo exposto, presença de raízes expostas e arbustos e árvores inclinadas. Ponto não foi verificado em 2023.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução.
RES19	Margem esquerda. Foz do córrego da Onça.	Material carreado para a foz do córrego para o rio Corrente. Processo ativo erosivo e de assoreamento.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução.
RES20	Margem direita. Solapamento das margens.	Ponto inserido na atual vistoria. Solapamento de margem com exposição do solo.	Monitoramento de suas condições, para controle de sua evolução.

Quadro resumo da situação atual dos pontos nos córregos Beta e Confusão

PONTOS	DESCRIÇÃO	SITUAÇÃO ATUAL	MEDIDAS DE CONTROLE
CC	Foz do córrego Confusão	Redução da população de macrófitas na porção do córrego próximo ao reservatório. Nas porções localizadas em direção a montante o córrego, observou-se maior incidência de plantas aquáticas na superfície e no fundo. Finalização da atividade de criação de peixes localizada na foz do córrego.	Acompanhamento da influência no reservatório UHPP.
CB	Foz do córrego Beta	Foz assoreamento com estabelecimento de vegetação invasora. Trecho não navegável pela formação do assoreamento e vegetação no local.	Acompanhamento da influência no reservatório UHPP.
FAUS4	Obras de drenagem de águas pluviais realizadas pelo Município	Instalação de tubulação e saída via manilha para as águas pluviais. Leque de assoreamento na saída da tubulação no reservatório pelo carreamento de solos a jusante da drenagem. Erosão ativa.	Acompanhamento da influência no reservatório UHPP.
FAUS5	Obras de drenagem de águas pluviais realizadas pelo Município	Instalação de tubulação e saída via manilha para as águas pluviais. Leque de assoreamento na saída da tubulação no reservatório pelo carreamento de solos a jusante da drenagem. Erosão ativa.	Acompanhamento da influência no reservatório UHPP.

Quadro resumo da situação atual dos pontos na área urbana de Sonora

PONTOS	DESCRIÇÃO	SITUAÇÃO ATUAL	MEDIDAS DE CONTROLE
AUS1	Ravinamento e descarte de entulhos	Pontos de ravinamento com processo ativo. Um procedente de uma manilha de escoamento de água pluvial. Descarte de entulhos e resíduos sólidos. Implantação de calçamento e ações de terraplanagem com limpeza do local.	Acompanhamento da influência no reservatório UHPP.
AUS2	Drenagem na porção norte do município no loteamento	Ações de remediação: terraplanagens, curvas de nível e obturação das cavidades de erosão realizadas pela Prefeitura. Erosão estabilizada.	Acompanhamento da influência no reservatório UHPP.
AUS3	Manilhas de escoamento de água superficial	Localizado próximo a via não pavimentada que liga a área urbana de Sonora à portaria da Usina Sonora. Processo ativo. Escorregamento e carreamento de sedimentos a jusante. Finalização das obras na avenida. Implantação do sistema de drenagem sem saída para as águas pluviais.	Acompanhamento da influência no reservatório UHPP.
AUS4	Obras de drenagem de águas pluviais realizadas pelo Município	Proximidades do reservatório. Instalação de tubulação e saída via manilha para as águas pluviais. Plantio de mudas e gramíneas no entorno do sistema de drenagem. Não foi observado o desenvolvimento expressivo das mudas Processo estável, porém, com carreamento de solos a jusante da drenagem.	Acompanhamento da influência no reservatório UHPP.
AUS5	Obras de drenagem de águas pluviais realizadas pelo Município	Proximidades do reservatório. Instalação de tubulação e saída via manilha para as águas pluviais. Plantio de mudas e gramíneas no entorno do sistema de drenagem. Processo estável, porém, com carreamento de solos a jusante da drenagem.	Acompanhamento da influência no reservatório UHPP.
AUS6	Obras de implantação da ETE	Área para a implantação da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) do município de Sonora. Obras aparentemente paralisadas.	Acompanhamento da influência no reservatório UHPP.

ANEXO 2 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230210333694

1. Responsável Técnico

RICARDO CARDOSO DOS SANTOS
Título Profissional: **Engenheiro Agrônomo**
RNP: **2605037827**
Registro: **0601614141-SP**
Empresa Contratada: **AMPLIARI SERVIÇOS EM MEIO AMBIENTE LTDA**
Registro: **1919985-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.** CPF/CNPJ: **02.474.103/0019-48**
Endereço: **Estrada da Usina Hidrelétrica, s/n.º** N°:
Complemento: **Ponte de Pedra** Bairro: **Zona Rural**
Cidade: **Itiquira** UF: **MT** CEP: **78790-000**
Contrato: **N.º UHPP.DPS.20.182987** Celebrado em: **03/06/2020** Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **267.099,00** Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Estrada da Usina Hidrelétrica, s/n.º** N°:
Complemento: **Ponte de Pedra** Bairro: **Zona Rural**
Cidade: **Itiquira** UF: **MT** CEP: **78790-000**
Data de Início: **10/06/2020**
Previsão de Término: **10/06/2024**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Ambiental** Código:
CPF/CNPJ:

Endereço: **Rua GENERAL JARDIM** N°: **770**
Complemento: **cj. 12c** Bairro: **VILA BUARQUE**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **01223-010**
Data de Início: **10/06/2020**
Previsão de Término: **10/06/2024**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Código:
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

					Quantidade	Unidade
Consultoria						
1	**Monitoramento**	**Plano**	**Controle Ambiental**		**14,50000**	**quilômetro quadrado**
	Monitoramento	**Estudo Ambiental**	**de meio ambiente**		**14,50000**	**quilômetro quadrado**

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

5. Observações

Coordenação para Elaboração do Plano de Monitoramento de Assoreamento e de Processos Erovisos e Plano de Controle de Processos Erosivos em parte da Bacia do Rio Correntes, nas estruturas da Hidrelétrica e no Reservatório da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra, com área de 14,50 quilômetros quadrados, localizada na estrada da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra, s/n° Zona Rural - Itiquira - MT.

6. Declarações

Cláusula Compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-SP, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Profissional

Contratante

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

SP (Local) 10 **de** março (data) **de** 2021

RICARDO CARDOSO DOS SANTOS - CPF: 098.888.788-67

ENGIE BRASIL ENERGIA S.A. - CPF/CNPJ: 02.474.103/0019-48

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

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

ANEXO 3 – CTF/IBAMA

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5808201	14/12/2023	14/12/2023	14/03/2024

Dados básicos:

CNPJ : 09.362.057/0001-05
Razão Social : AMPLIARI SERVIÇOS EM MEIO AMBIENTE LTDA
Nome fantasia : AMPLIARI SERVIÇOS EM MEIO AMBIENTE LTDA
Data de abertura : 08/02/2008

Endereço:

logradouro: RUA GENERAL JARDIM
N.º: 770 Complemento: CJ. 12 C
Bairro: VILA BUARQUE Município: SAO PAULO
CEP: 01223-010 UF: SP

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

Código	Atividade
0003-00	Consultoria técnica

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	BR3ABFKA1XHTU5AC

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
301243	14/12/2023	14/12/2023	14/03/2024

Dados básicos:

CPF: 098.888.788-67
Nome: RICARDO CARDOSO DOS SANTOS

Endereço:

logradouro: RUA DR. SAMPAIO VIANA
N.º: 465 Complemento: APTO 31
Bairro: PARAÍSO Município: SAO PAULO
CEP: 04004-001 UF: SP

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

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2221-10	Engenheiro Agrônomo	Coordenar atividades agrossilvipecuárias e o uso de recursos naturais renováveis e ambientais
2221-10	Engenheiro Agrônomo	Desenvolver tecnologia
2221-10	Engenheiro Agrônomo	Elaborar documentação técnica e científica
2221-10	Engenheiro Agrônomo	Executar atividades agrossilvipecuárias e do uso de recursos naturais renováveis e ambientais
2221-10	Engenheiro Agrônomo	Planejar atividades agrossilvipecuárias e do uso de recursos naturais renováveis e ambientais
2221-10	Engenheiro Agrônomo	Prestar assistência e consultoria técnicas e extensão rural

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física 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 física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

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 física inscrita.

Chave de autenticação	GIRRKHZU99W81MC8

RELATÓRIO ANUAL DE

MONITORAMENTO DA VAZÃO AMBIENTAL

UHE PONTE DE PEDRA

Período de novembro de 2022 a outubro de 2023

ELABORADO:	Igor Renan Braga dos Santos Engenheiro de Pré-Operação			
APROVADO:	José Vicente Miranda Rescigno Coordenador de Pré-Operação			
DATA:	16/02/2023	**PÁGINA:**	1 de 7	

RELATÓRIO ANUAL DE MONITORAMENTO DA VAZÃO AMBIENTAL DA UHPP

1. Escopo 3
2. Monitoramento da vazão ambiental 3
2. 1. Análise Estatística 6
3. Conclusão 7

ENGIE Brasil Energia S.A.
Diretoria de Operação – U.O. Operação – Coordenação de Pré-Operação
Rua Paschoal Apóstolo Pitsica. 5064 – Agronômica – CEP 88025-255 – Florianópolis – SC – Brasil

1. Escopo

Este relatório tem como objetivo, no âmbito do Programa de Monitoramento da Vazão Ambiental da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra – UHPP, apresentar o monitoramento da vazão ambiental durante o período de 01 de novembro de 2022 a 31 de outubro de 2023, contemplando um ano hidrológico completo, de forma a englobar os períodos úmido e seco consecutivamente, e assim verificar o atendimento aos requisitos contidos na Licença de Operação nº 395/2004 2ª Renovação, emitida pelo IBAMA-DF, itens 2.1, 2.3 e 2.8 datada de 06/10/2021.

2. Monitoramento da vazão ambiental

A Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra (UHPP), com potência instalada de 176,10 MW, está na fase operação desde julho de 2005, tendo completado dezoito anos e três meses no mês de outubro de 2023.

O arranjo do projeto desta usina contempla um trecho de vazão reduzida (TVR), da ordem de 12Km, situado entre a estrutura do barramento/vertedouro e a restituição das vazões turbinadas ao rio Correntes a jusante (Figura 1).



Figura 1 – Representação esquemática do arranjo da UHE Ponte de Pedra.

ENGIE Brasil Energia S.A.
Diretoria de Operação – U.O. Operação – Coordenação de Pré-Operação
Rua Paschoal Apóstolo Pitsica. 5064 – Agronômica – CEP 88025-255 – Florianópolis – SC – Brasil

Dessa forma, o controle da vazão ambiental no TVR da UHE Ponte de Pedra é realizado por meio da abertura parcial de uma das comportas do vertedouro. Já o monitoramento da vazão ambiental se dá por meio de registro contínuo dos níveis do rio Correntes em uma estação hidrométrica chamada Posto ANA, e que está localizada a jusante do barramento, a cerca de 700 metros.

Para determinação da vazão, a partir do registro dos níveis do rio Correntes, utiliza-se o recurso técnico de se ter uma curva de vazões do rio (curva chave), devidamente calibrada na seção natural da calha, que é constantemente avaliada e aferida. Assim, foi possível estabelecer uma equação que transforma a leitura do nível do rio diretamente em vazão nesta seção do curso d'água. Ressalta-se que caso a estação automática apresente falhas na obtenção de seus registros digitais, o monitoramento da vazão ambiental poderá ser complementado a partir da vazão obtida pela curva de descarga do vertedouro.

A vazão ambiental deste empreendimento deve ser igual ou superior à vazão de 9,7 m³/s, conforme consta na 2ª Renovação da Licença de Operação nº 395/2004. Na Tabela 1 são apresentados os dados médios diários de nível e vazão na seção inicial do trecho de vazão reduzida (TVR) do rio Correntes no período de novembro de 2022 a outubro de 2023, e na Figura 2, uma representação gráfica da vazão ambiental monitorada durante este período.

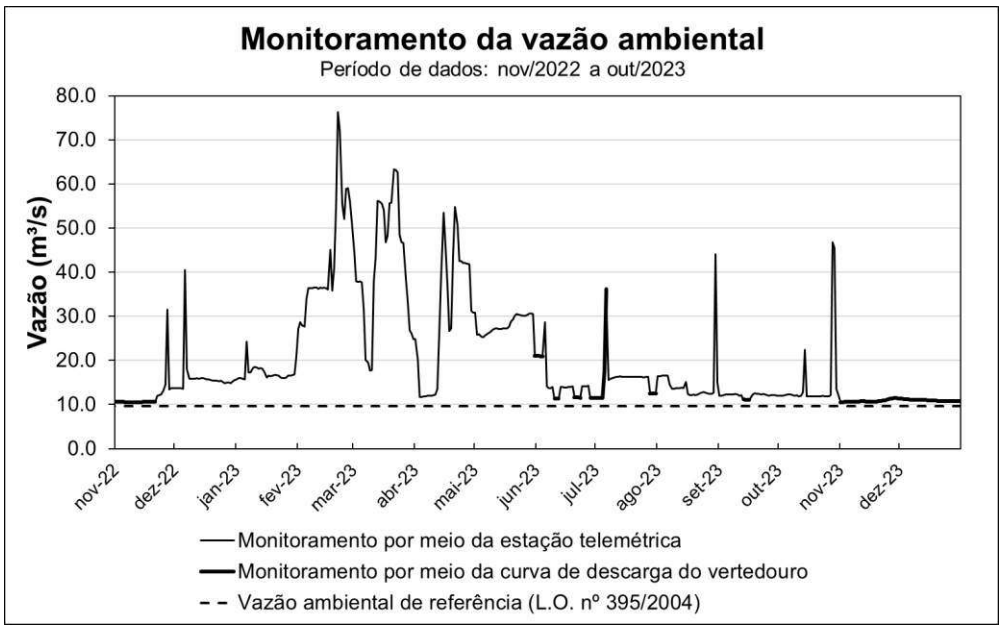


Figura 2 – Monitoramento da vazão ambiental da UHPP entre novembro de 2022 e outubro de 2023.

ENGIE Brasil Energia S.A.
Diretoria de Operação – U.O. Operação – Coordenação de Pré-Operação
Rua Paschoal Apóstolo Pitsica. 5064 – Agronômica – CEP 88025-255 – Florianópolis – SC – Brasil

Tabela 1 – Monitoramento da vazão ambiental no período entre novembro de 2022 e outubro de 2023.

DATA	nov/22	dez/22	jan/23	fev/23	mar/23	abr/23	mai/23	jun/23	jul/23	ago/23	set/23	out/23
1	**10.60**	13.70	15.70	27.08	44.66	24.84	30.80	**21.10**	**11.45**	16.36	11.97	11.96
2	**10.60**	13.74	16.00	28.65	37.88	20.15	25.82	**21.06**	**11.44**	16.42	12.02	11.94
3	**10.61**	13.68	15.96	27.95	37.87	11.69	25.90	**20.95**	**11.45**	16.50	12.19	12.04
4	**10.61**	13.71	15.85	27.63	37.95	11.75	25.46	**20.87**	**11.45**	16.52	12.20	12.19
5	**10.59**	13.57	15.69	33.88	37.64	11.86	25.23	28.61	**17.50**	16.55	12.26	12.24
6	**10.55**	40.52	24.20	36.34	31.65	11.89	25.73	14.19	**36.16**	16.58	12.32	12.26
7	**10.50**	18.00	17.32	36.38	20.08	11.93	25.97	13.76	15.60	14.49	12.27	12.29
8	**10.47**	15.83	17.27	36.39	19.55	11.96	26.25	13.73	15.85	13.53	12.25	12.07
9	**10.46**	15.86	18.19	36.46	17.68	12.01	26.50	13.94	15.97	13.59	12.35	12.02
10	**10.45**	15.77	18.50	36.51	17.77	12.19	26.91	**11.34**	16.10	13.64	12.24	12.12
11	**10.48**	15.78	18.43	36.25	37.73	12.28	27.21	**11.34**	16.23	13.67	12.05	11.92
12	**10.52**	15.99	18.09	36.51	43.48	13.50	27.24	**11.35**	16.22	13.73	12.15	11.96
13	**10.53**	15.83	18.24	36.42	56.18	25.91	27.14	14.00	16.37	13.81	**11.16**	12.78
14	**10.56**	15.95	18.11	36.47	55.84	39.07	27.07	13.94	16.30	13.64	**11.12**	22.37
15	**10.61**	15.98	17.34	36.31	55.51	53.43	27.19	13.91	16.21	15.10	**11.10**	11.83
16	**10.64**	15.90	16.12	36.09	54.10	45.81	27.28	13.82	16.20	12.35	**11.06**	11.84
17	**10.67**	15.75	16.53	45.07	46.83	37.27	27.19	13.92	16.22	12.19	11.85	11.81
18	**10.68**	15.69	16.40	35.85	48.39	26.70	27.69	14.00	16.29	12.20	12.47	11.82
19	**10.67**	15.49	16.49	40.97	55.61	27.23	28.83	14.17	16.33	12.30	12.49	11.84
20	**10.68**	15.44	16.67	54.48	55.74	43.82	29.25	**11.70**	16.26	12.11	12.40	11.87
21	**10.68**	15.42	16.73	76.33	63.34	54.79	30.12	**11.64**	16.21	12.27	12.42	11.89
22	11.93	15.46	16.60	72.05	63.16	50.84	30.47	**11.57**	16.20	12.62	12.33	11.89
23	12.06	15.28	16.06	55.36	62.55	42.52	30.37	**11.46**	16.22	12.72	12.35	11.93
24	12.29	15.45	15.91	52.04	48.56	42.44	30.21	14.07	16.22	12.85	12.34	11.91
25	13.24	15.17	15.93	58.89	46.80	42.14	30.15	14.14	16.13	12.71	12.15	11.89
26	14.57	14.88	16.10	59.04	46.67	42.13	30.15	14.15	16.25	12.62	12.03	11.87
27	31.47	14.94	16.52	56.13	38.46	41.88	30.18	14.30	16.33	12.48	12.10	12.19
28	13.48	14.92	16.55	51.42	33.24	41.80	30.54	**11.45**	**12.49**	12.43	12.07	46.74
29	13.68	14.87	16.71		26.77	31.27	30.64	**11.46**	**12.49**	12.64	12.09	45.45
30	13.76	15.26	16.79		26.09	30.83	30.52	**11.44**	**12.51**	44.08	11.92	13.60
31		15.52	20.97		24.84		**21.04**		**12.52**	15.05		11.80
Média	*11.95*	*16.11*	*17.16*	*42.96*	*41.70*	*29.53*	*27.90*	*14.58*	*15.78*	*14.76*	*12.06*	*14.59*

OBS.: Valores em negrito – obtidos a partir da curva de descarga do vertedouro.

ENGIE Brasil Energia S.A.
Diretoria de Operação – U.O. Operação – Coordenação de Pré-Operação
Rua Paschoal Apóstolo Pitsica. 5064 – Agronômica – CEP 88025-255 – Florianópolis – SC – Brasil

2. 1. Análise Estatística

Por meio da análise da Tabela 2, é possível observar que, em termos médios, o comportamento da vazão ambiental no período de novembro de 2022 a outubro de 2023 se apresentou similar aos três últimos anos.

Tabela 2 – Monitoramento da vazão ambiental e do seu comportamento ao longo dos 03 últimos anos.

Monitoramento da vazão ambiental (m³/s)				
Período de dados	***Atual***	***03 últimos anos***		
Início:	***nov/22***	***nov/19***	***nov/20***	***nov/21***
Fim:	***out/23***	***out/20***	***out/21***	***out/22***
Máximo	76,33	37,81	79,75	38,41
Mínimo	10,45	11,32	10,79	10,43
Média	21,46	14,83	13,64	13,49
Desvio padrão	13,19	3,93	5,35	4,61
Coeficiente de Variação	1,61	3,76	8,02	3,39

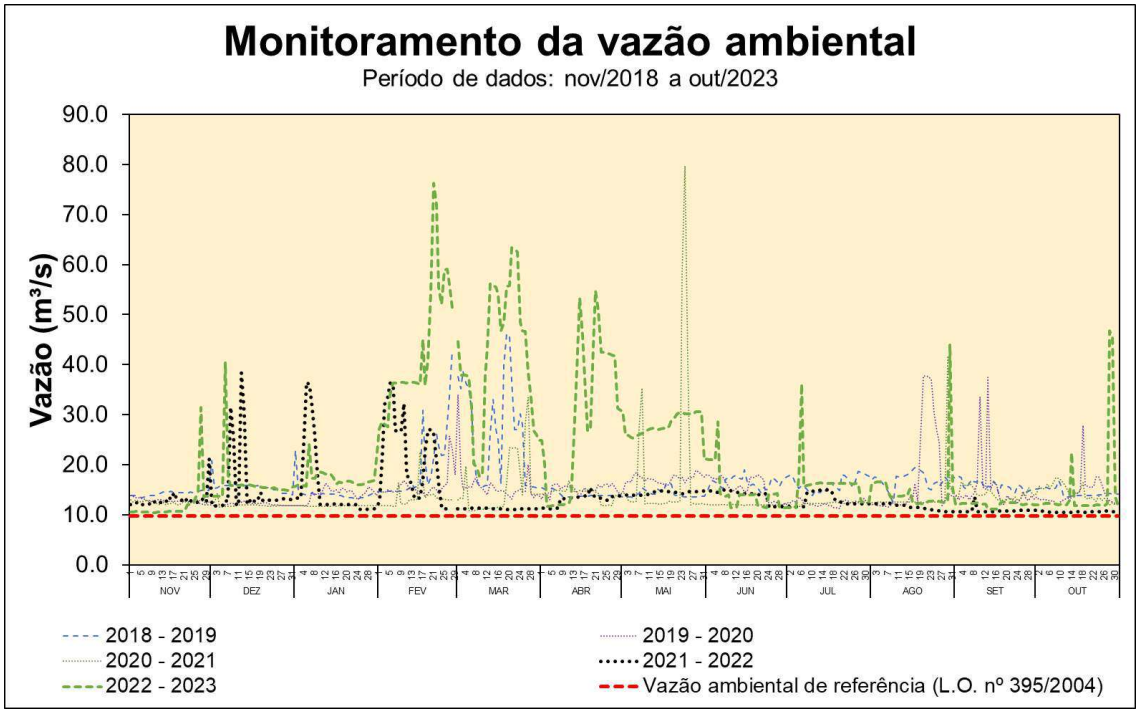


Figura 3 – Monitoramento da vazão ambiental da UHPP entre novembro 2018 e outubro 2023.

ENGIE Brasil Energia S.A.
Diretoria de Operação – U.O. Operação – Coordenação de Pré-Operação
Rua Paschoal Apóstolo Pitsica. 5064 – Agronômica – CEP 88025-255 – Florianópolis – SC – Brasil

3. Conclusão

Durante todo o período monitorado, a vazão ambiental no trecho de vazão reduzida (TVR) foi superior aos 9,7 m³/s, portanto, atendendo plenamente o estabelecido pela 2ª Renovação da Licença de Operação nº 395/2004.

O controle da vazão ambiental da UHE Ponte de Pedra é realizado por meio da abertura parcial de uma comporta do vertedouro, a qual é monitorada constantemente pela operação da usina.

Dessa forma, considera-se que por meio das vazões vertidas pelos órgãos de descarga do barramento da UHE Ponte de Pedra, no período supracitado, estão sendo atendidas plenamente as condicionantes da Licença de Operação nº 395/2004 2ª Renovação, de 06/10/2021, emitida pelo IBAMA, que determina a manutenção de vazão sanitária equivalente a 9,7 m³/s.

Florianópolis, 16 de fevereiro de 2024.

José Vicente Miranda Rescigno Hidrólogo - Coordenador de Pré-Operação	Igor Renan Braga dos Santos Eng. Hídrico – Engenheiro de Pré-Operação

ENGIE Brasil Energia S.A.
Diretoria de Operação – U.O. Operação – Coordenação de Pré-Operação
Rua Paschoal Apóstolo Pitsica. 5064 – Agronômica – CEP 88025-255 – Florianópolis – SC – Brasil

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA, LIMNOLOGIA E HIDROSSEDIMENTOLOGIA



UHE PONTE DE PEDRA

ITIQUIRA – MT

RELATÓRIO TÉCNICO CONSOLIDADO ANUAL

DEZEMBRO DE 2023

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA, LIMNOLOGIA E HIDROSSEDIMENTOLOGIA

UHE PONTE DE PEDRA

ITIQUIRA – MT

RELATÓRIO TÉCNICO CONSOLIDADO ANUAL

DEZEMBRO DE 2023

Sumário

1. IDENTIFICAÇÃO 1
1.1. Objeto 1
1.2. Empreendimento 1
1.3. Empreendedora 1
1.4. Gestora Ambiental 1
2. APRESENTAÇÃO 2
2.1. Equipe Técnica 2
3. MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA 2
3.1. Objetivos 3
3.1.1. Geral 3
3.1.2. Específicos 3
3.2. Procedimentos Operacionais 3
3.2.1. Estações Amostrais 3
3.2.2. Materiais e Equipamentos 4
.2.3. Metodologia 6
3.2.3.1. Parâmetros Analisados 6
3.2.3.2. Procedimentos para a Coleta de Amostras 7
3.2.3.3. Procedimentos de Análise Laboratorial 8
3.2.3.4. Procedimentos de Análise dos Resultados 8
3.3. Resultados 9
3.3.1. Resultados dos Parâmetros Físicos 13
3.3.1.1. Cor Verdadeira 13
3.3.1.2. Condutividade Elétrica 14
3.3.1.3. Série de Sólidos 14
3.3.1.4. Temperatura da Água 20
3.3.1.5. Turbidez 21
3.3.2. Resultados dos Parâmetros Químicos 23
3.3.2.1. Alcalinidade Total 23
3.3.2.2. Carbono Orgânico Total – COT 24
3.3.2.3. Demanda Bioquímica de Oxigênio 25

3.3.2.4. Demanda Química de Oxigênio 26
3.3.2.5. Dureza Total 26
3.3.2.6. Ferro Total 27
3.3.2.7. Fósforo Total 28
3.3.2.8. Série de Nitrogênio 29
3.3.2.9. Ortofosfato 34
3.3.2.10. Oxigênio Dissolvido 35
3.3.2.11. pH 36
3.3.2.12. Sílica 37
3.3.2.13. Sulfato 38
3.3.3. Resultados dos Parâmetros Biológicos (Hidro e Microbiológicos) 39
3.3.3.1. Clorofila-*a* 39
3.3.3.2. Coliformes Totais 40
3.3.3.3. *Escherichia coli* 41
3.3.4. Transparência do Disco de Secchi 42
3.3.5. Índice de Qualidade da Água (IQA) 46
3.3.6. Índice do estado trófico (IET) 49
3.3.7. Ponto Central do Reservatório 53
3.3.7.1. Resultados dos Parâmetros Físicos 55
3.3.7.1.1. Cor Verdadeira 55
3.3.7.1.2. Condutividade Elétrica 56
3.3.7.1.3. Série de Sólidos 56
3.3.7.1.4. Temperatura da Água 61
3.3.7.1.5. Turbidez 62
3.3.7.2. Resultados dos Parâmetros Químicos 63
3.3.7.2.1. Alcalinidade Total 63
3.3.7.2.2. Carbono Orgânico Total – COT 64
3.3.7.2.3. Demanda Bioquímica de Oxigênio 65
3.3.7.2.4. Demanda Química de Oxigênio 66
3.3.7.2.5. Dureza Total 67
3.3.7.2.6. Ferro Total 67
3.3.7.2.7. Fósforo Total 68

3.3.7.2.8. Série de Nitrogênio 68
3.3.7.2.9. Ortofosfato 72
3.3.7.2.10. Oxigênio Dissolvido 73
3.3.7.2.11. pH 74
3.3.7.2.12. Sílica 75
3.3.7.2.13. Sulfato 76
3.3.7.3. Resultados dos Parâmetros Biológicos (Hidro e Microbiológicos) 77
3.3.7.3.1. Clorofila-a 77
3.3.7.3.2. Coliformes Totais 78
3.3.7.3.3. Escherichia coli 79
3.3.8. Comunidade Fitoplanctônica 79
3.3.8.1. Introdução 79
3.3.8.2. Análises das Amostras 80
3.3.8.3. Resultados e Considerações 81
3.3.9. Comunidade zooplanctônica 91
3.3.9.1. Introdução 91
3.3.9.2. Análises das Amostras 91
3.3.9.3. Resultados e Considerações 91
3.3.10. Balneabilidade 98
3.3.11. Agrotóxicos 102
3.3.12. Macrófitas Aquáticas 103
4. MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO E NÍVEIS D'ÁGUA 105
4.1. Objetivos 106
4.1.1. Geral 106
4.1.2. Específicos 106
4.2. Procedimentos Operacionais 106
4.2.1. Estações Amostrais 106
4.2.2. Materiais e Métodos 107
4.2.2.1. Medição de Descarga Líquida 107
4.2.2.2. Medição da Descarga Sólida 109
4.2.2.3. Sedimentos de leito 110
4.2.2.4. Cálculo das Variáveis 111

4.2.2.4.1. Descarga Líquida 111
4.2.2.4.2. Descarga Sólida 112
4.3. Resultados 112
4.3.1. Análises dos Resultados 114
4.3.1.1. Análises dos Resultados das Descargas Líquidas 114
4.3.1.2. Análises dos Resultados das Descargas Sólidas 115
4.3.1.3. Análises dos Resultados das Granulometrias de Leitos 121
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 122
6. REGISTROS FOTOGRÁFICOS 127
6.1. Janeiro 2023 127
6.2. Maio 2023 146
6.3. Julho 2023 178
6.4. Dezembro 2023 208
7. BIBLIOGRAFIA 233

Lista de Fotos

Foto 1 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 01. 127
Foto 2 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 01. 128
Foto 3 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 01. 128
Foto 4 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 01. 128
Foto 5 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 02. 129
Foto 6 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 02. 129
Foto 7 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 02..... 130
Foto 8 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 03. 130
Foto 9 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 03. 131
Foto 10 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 03. 131
Foto 11 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 03... 132
Foto 12 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 04. 132
Foto 13 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 04. 133
Foto 14 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 04. 133
Foto 15 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 04... 134
Foto 16 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 07. 134

Foto 17 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 07. 135
Foto 18 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 07. 135
Foto 19 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 07...136
Foto 20 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 08. 136
Foto 21 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 08. 137
Foto 22 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 08. 137
Foto 23 – Momento das coletas das amostras do ponto central do reservatório (COR 04B, COR 04C e COR 04D). 138
Foto 24 – Macrófita aquática da espécie *Eichhornia crassipes*. 138
Foto 25 – Macrófita aquática da espécie *Ludwigia inclinata*. 139
Foto 26 – Macrófita aquática da espécie *Nymphaea gardneriana*. 139
Foto 27 – Macrófita aquática da espécie *Pontederia parviflora*. 140
Foto 28 – Macrófita aquática da espécie *Sagittaria* sp. 140
Foto 29 – Vista da estação amostral COR 01. 141
Foto 30 – Nível da régua linimétrica (1,98 m) durante o monitoramento da estação amostral COR 01. 141
Foto 31 – Momento da medição da descarga líquida na estação amostral COR 01. 142
Foto 32 – Momento da coleta da amostra para determinação da concentração dos sedimentos em suspensão da estação amostral COR 01. 142
Foto 33 – Vista da estação amostral COR 07. 143
Foto 34 – Lance de réguas linimétricas da estação amostral COR 07. 143
Foto 35 – Nível da régua linimétrica (2,37 m) durante o monitoramento da estação amostral COR 07. 144
Foto 36 – Momento da medição da descarga líquida na estação amostral COR 07. 144

Foto 37 – Momento da coleta da amostra para determinação da concentração dos sedimentos em suspensão da estação amostral COR 07. 145
Foto 38 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 01. 146
Foto 39 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 01. 146
Foto 40 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 01. 147
Foto 41 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 01. 147
Foto 42 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 01. 148
Foto 43 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 02. 148
Foto 44 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 02. 149
Foto 45 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 02. 149
Foto 46 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 02. 150
Foto 47 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 02. 150
Foto 48 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 02...151
Foto 49 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 03. 151
Foto 50 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 03. 152
Foto 51 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 03. 152
Foto 52 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 03. 153

Foto 53 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 03. 153
Foto 54 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 03... 154
Foto 55 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 04. 154
Foto 56 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 04. 155
Foto 57 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 04. 155
Foto 58 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 04. 156
Foto 59 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 04. 156
Foto 60 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 05. 157
Foto 61 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 05. 157
Foto 62 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 05. 158
Foto 63 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 05. 158
Foto 64 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 05. 159
Foto 65 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 06. 159
Foto 66 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 06. 160
Foto 67 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 06. 160
Foto 68 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 06. 161

Foto 69 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 06. 161
Foto 70 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 07. 162
Foto 71 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 07. 162
Foto 72 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 07. 163
Foto 73 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 07. 163
Foto 74 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 07. 164
Foto 75 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 07. 164
Foto 76 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 07...165
Foto 77 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 08. 165
Foto 78 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 08. 166
Foto 79 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 08. 166
Foto 80 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 08. 167
Foto 81 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 08. 167
Foto 82 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 08...168
Foto 83 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 09. 168
Foto 84 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 09. 169
Foto 85 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 09. 169

Foto 86 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 09. 170
Foto 87 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 09. 170
Foto 88 – Momento das coletas das amostras do ponto central do reservatório (COR 04B, COR 04C e COR 04D). 171
Foto 89 – Momento das coletas das amostras para análises da balneabilidade. ...171
Foto 90 – Momento das coletas das amostras para análises da balneabilidade. ...172
Foto 91 – Macrófita aquática da espécie *Eichhornia crassipes.* 172
Foto 92 – Macrófita aquática da espécie *Ludwigia inclinata*. 173
Foto 93 – Macrófita aquática da espécie *Nymphaea gardneriana*. 173
Foto 94 – Macrófita aquática da espécie *Pontederia parviflora*. 174
Foto 95 – Vista da estação amostral COR 01. 174
Foto 96 – Nível do N.A. (1,86 m) durante a medição da descarga líquida da estação amostral COR 01. 175
Foto 97 – Momento da medição da descarga líquida na estação amostral COR 01. 175
Foto 98 – Nível do N.A. (0,27 m) durante a medição da descarga líquida da estação amostral COR 07. 176
Foto 99 – Momento da medição da descarga líquida na estação amostral COR 07. 176
Foto 100 – Momento da coleta da amostra para determinação da concentração dos sedimentos em suspensão da estação amostral COR 07. 177
Foto 101 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 01. 178
Foto 102 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 01. 178
Foto 103 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 01. 179
Foto 104 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 01. 179

Foto 105 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 01. 180
Foto 106 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 01 180
Foto 107 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 02. 181
Foto 108 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 02. 181
Foto 109 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 02. 182
Foto 110 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 02. 182
Foto 111 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 02. 183
Foto 112 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 03. 183
Foto 113 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 03. 184
Foto 114 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 03. 184
Foto 115 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 03. 185
Foto 116 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 03. 185
Foto 117 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 03 186
Foto 118 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 04. 186
Foto 119 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 04. 187
Foto 120 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 04. 187

Foto 121 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 04. 188
Foto 122 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 04. 188
Foto 123 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 04.....189
Foto 124 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 05. 189
Foto 125 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 05. 190
Foto 126 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 05.....190
Foto 127 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 05. 191
Foto 128 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 05. 191
Foto 129 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 06. 192
Foto 130 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 06. 192
Foto 131 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 06.....193
Foto 132 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 06. 193
Foto 133 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 06. 194
Foto 134 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 07. 194
Foto 135 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 07. 195
Foto 136 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 07.....195

Foto 137 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 07. 196
Foto 138 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 07. 196
Foto 139 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 08. 197
Foto 140 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 08. 197
Foto 141 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 08. 198
Foto 142 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 08. 198
Foto 143 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 08. 199
Foto 144 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 09. 199
Foto 145 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 09. 200
Foto 146 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 09. 200
Foto 147 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 09. 201
Foto 148 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 09. 201
Foto 149 – Momento das coletas das amostras do ponto central do reservatório (COR 04B, COR 04C e COR 04D). 202
Foto 150 – Macrófita aquática da espécie *Eichhornia crassipes*. 202
Foto 151 – Macrófitas aquáticas das espécies *Nymphaea gardneriana* e *Pontederia parviflora*. 203
Foto 152 – Vista da estação amostral COR 01. 203
Foto 153 – Régua linimétrica da estação amostral COR 01. 204

Foto 154 – Momento da medição da descarga líquida na estação amostral COR 01.....204
Foto 155 – Momento da coleta da amostra para determinação da concentração dos sedimentos em suspensão da estação amostral COR 01. 205
Foto 156 – Vista da estação amostral COR 07. 205
Foto 157 – Régua linimétrica da estação amostral COR 07. 206
Foto 158 – Momento da medição da descarga líquida na estação amostral COR 07.....206
Foto 159 – Momento da coleta da amostra para determinação da concentração dos sedimentos em suspensão da estação amostral COR 07. 207
Foto 160 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 01. 208
Foto 161 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 01. 208
Foto 162 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 01. 209
Foto 163 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 01.....209
Foto 164 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 01. 210
Foto 165 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 01. 210
Foto 166 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 01.....211
Foto 167 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 02. 211
Foto 168 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 02. 212
Foto 169 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 02. 212
Foto 170 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 02.....213

Foto 171 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 02. 213
Foto 172 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 02. 214
Foto 173 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 02.....214
Foto 174 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 03. 215
Foto 175 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 03. 215
Foto 176 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 03.....216
Foto 177 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 03. 216
Foto 178 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 03.....217
Foto 179 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 04. 217
Foto 180 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 04. 218
Foto 181 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 04. 218
Foto 182 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 04.....219
Foto 183 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 04. 219
Foto 184 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 04. 220
Foto 185 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 04.....220
Foto 186 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 05. 221

Foto 187 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 05.....221
Foto 188 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 05.....222
Foto 189 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 06.....222
Foto 190 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 06.....223
Foto 191 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 06.....223
Foto 192 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 06.....224
Foto 193 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 06.....224
Foto 194 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 06.....225
Foto 195 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 09.....225
Foto 196 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 09.....226
Foto 197 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 09.....226
Foto 198 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 09.....227
Foto 199 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 09.....227
Foto 200 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 09.....228
Foto 201 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 09.....228
Foto 202 – Momento das coletas das amostras do ponto central do reservatório (COR 04B, COR 04C e COR 04D).....229

Foto 203 – Macrófita aquática da espécie *Eichhornia crassipes*. 229
Foto 204 – Macrófita aquática da espécie *Nymphaea gardneriana*. 230
Foto 205 – Macrófita aquática da espécie *Pontederia parviflora*. 230
Foto 206 – Macrófita aquática da espécie *Sagittaria* sp. 231
Foto 207 – Momento das coletas das amostras para análises da balneabilidade. 231
Foto 208 – Momento das coletas das amostras para análises da balneabilidade. 232
Foto 209 – Momento da medição da descarga líquida. 232

Lista de Figuras

Figura 1 – Valores obtidos da cor verdadeira. 13
Figura 2 – Valores da condutividade elétrica. 14
Figura 3 – Valores obtidos dos sólidos dissolvidos totais. 15
Figura 4 – Sólidos dissolvidos fixos. 16
Figura 5 – Sólidos dissolvidos voláteis. 16
Figura 6 – Sólidos fixos. 17
Figura 7 – Sólidos sedimentáveis. 17
Figura 8 – Sólidos suspensos fixos. 18
Figura 9 – Sólidos suspensos totais. 18
Figura 10 – Sólidos suspensos voláteis. 19
Figura 11 – Sólidos totais. 19
Figura 12 – Sólidos voláteis. 20
Figura 13 – Valores obtidos das temperaturas da água. 21
Figura 14 – Valores obtidos da turbidez. 22
Figura 15 – Valores obtidos da alcalinidade total. 23
Figura 16 – Valores obtidos do carbono orgânico total – COT. 24
Figura 17 – Valores da demanda bioquímica de oxigênio. 25
Figura 18 – Valores da demanda química de oxigênio. 26
Figura 19 – Valores do ferro total. 27
Figura 20 – Valores do fósforo total em ambiente lótico. 28
Figura 21 – Valores do fósforo total em ambiente intermediário. 29
Figura 22 – Valores do nitrato. 30
Figura 23 – Valores do nitrito. 30
Figura 24 – Valores do nitrogênio amoniacal total - janeiro. 31
Figura 25 – Valores do nitrogênio amoniacal total - maio. 32
Figura 26 – Valores do nitrogênio amoniacal total - julho. 32
Figura 27 – Valores do nitrogênio amoniacal total - dezembro. 33
Figura 28 – Valores do nitrogênio Kjeldahl. 33
Figura 29 – Valores do ortofosfato. 34
Figura 31 – Valores de oxigênio dissolvido. 35

Figura 32 – Valores do pH..... 36
Figura 32 – Valores da sílica..... 37
Figura 33 – Valores do sulfato..... 38
Figura 34 – Valores da clorofila-*a*..... 39
Figura 35 – valores dos coliformes totais..... 40
Figura 36 – Valores dos *Escherichia coli*..... 41
Figura 37 – Índice de Qualidade de Água..... 49
Figura 38 – Valores obtidos da cor verdadeira do ponto central do reservatório. 55
Figura 39 – Valores da condutividade elétrica do ponto central do reservatório.. 56
Figura 40 – Valores obtidos dos sólidos dissolvidos totais do ponto central do reservatório..... 57
Figura 41 – Sólidos dissolvidos fixos do ponto central do reservatório..... 57
Figura 42 – Sólidos dissolvidos voláteis do ponto central do reservatório..... 58
Figura 43 – Sólidos fixos do ponto central do reservatório..... 58
Figura 44 – Sólidos sedimentáveis do ponto central do reservatório..... 59
Figura 45 – Sólidos suspensos fixos do ponto central do reservatório..... 59
Figura 46 – Sólidos suspensos totais do ponto central do reservatório..... 60
Figura 47 – Sólidos suspensos voláteis do ponto central do reservatório..... 60
Figura 48 – Sólidos totais do ponto central do reservatório..... 61
Figura 49 – Sólidos voláteis do ponto central do reservatório..... 61
Figura 50 – Valores obtidos da temperatura da água do ponto central do reservatório..... 62
Figura 51 – Valores obtidos da turbidez do ponto central do reservatório..... 62
Figura 52 – Valores obtidos da alcalinidade total do ponto central do reservatório..... 63
Figura 53 – Valores obtidos do carbono orgânico total – COT do ponto central do reservatório..... 64
Figura 54 – Valores da demanda bioquímica de oxigênio do ponto central do reservatório..... 65
Figura 55 – Valores da demanda química de oxigênio do ponto central do reservatório..... 66

Figura 56 – Valores do ferro total do ponto central do reservatório..... 67
Figura 57 – Valores do fósforo total em ambiente intermediário do ponto central do reservatório..... 68
Figura 58 – Valores do nitrato do ponto central do reservatório..... 69
Figura 59 – Valores do nitrito do ponto central do reservatório..... 69
Figura 60 – Valores do nitrogênio amoniacal total do ponto central do reservatório - janeiro..... 70
Figura 61 – Valores do nitrogênio amoniacal total do ponto central do reservatório - maio..... 70
Figura 62 – Valores do nitrogênio amoniacal total do ponto central do reservatório - julho..... 71
Figura 63 – Valores do nitrogênio amoniacal total do ponto central do reservatório - dezembro..... 71
Figura 64 – Valores do nitrogênio Kjeldahl do ponto central do reservatório..... 72
Figura 65 – Valores do ortofosfato do ponto central do reservatório..... 72
Figura 66 – Valores de oxigênio dissolvido do ponto central do reservatório..... 73
Figura 67 – Valores do pH do ponto central do reservatório..... 74
Figura 68 – Valores da sílica do ponto central do reservatório..... 75
Figura 69 – Valores do sulfato do ponto central do reservatório..... 76
Figura 70 – Valores da clorofila-*a* do ponto central do reservatório..... 77
Figura 71 – valores dos coliformes totais do ponto central do reservatório..... 78
Figura 72 – Valores dos *Escherichia coli* do ponto central do reservatório..... 79
Figura 73 – Abundância total da comunidade fitoplanctônica..... 86
Figura 74 – Riqueza total da comunidade fitoplanctônica..... 86
Figura 75 – Índice de Shannon da comunidade fitoplanctônica..... 87
Figura 76 – Equidade da comunidade fitoplanctônica..... 87
Figura 77 – Biovolume das cianobactérias..... 88
Figura 78 – Composição da comunidade fitoplanctônica em relação a riqueza..... 88
Figura 79 – Abundância relativa da comunidade fitoplanctônica..... 89
Figura 80 – Riqueza relativa da comunidade fitoplanctônica..... 90
Figura 81 – Densidade total da comunidade zooplanctônica..... 94
Figura 82 – Riqueza total da comunidade zooplanctônica..... 94

Figura 83 – Composição da comunidade zooplanctônica em relação a riqueza. 95
Figura 84 – Densidade relativa da comunidade zooplanctônica. 96
Figura 85 – Riqueza relativa da comunidade zooplanctônica. 97
Figura 86 – Valores obtidos dos coliformes totais da balneabilidade. 101
Figura 87 – Valores obtidos da *Escherichia coli* da balneabilidade. 101
Figura 88 – Formas biológicas de macrófitas aquáticas (Fonte: Plantas aquáticas do pantanal, Pott & Pott, 2000). 103
Figura 89 – Exemplo de amostragem pelo método de igual incremento de largura (EDWARDS/GLYSSON, 1988). 110
Figura 90 – Esquema de cálculo da meia seção. 112
Figura 91 – Resultados das descargas líquidas (Q). 115
Figura 92 – Concentrações de sedimentos em suspensão (C). 116
Figura 93 – Resultados das descargas sólidas em suspensão medidas (Qss). 117
Figura 94 - Relação entre as descargas sólidas em suspensão medidas (Qss) com as concentrações de sedimentos em suspensão (C). 117
Figura 95 – Descargas sólidas não medidas (Qnm). 119
Figura 96 – Descargas sólidas totais (Qst). 119
Figura 97 – Valores das descargas sólidas em suspensão medidas (Qss), descargas sólidas não-medidas (Qnm) e descargas sólidas totais (Qst) – janeiro.120
Figura 98 – Valores das descargas sólidas em suspensão medidas (Qss), descargas sólidas não-medidas (Qnm) e descargas sólidas totais (Qst) – maio.....120
Figura 99 – Valores das descargas sólidas em suspensão medidas (Qss), descargas sólidas não-medidas (Qnm) e descargas sólidas totais (Qst) – julho.....121
Figura 100 – Valores das descargas sólidas em suspensão medidas (Qss), descargas sólidas não-medidas (Qnm) e descargas sólidas totais (Qst) – dezembro. 121

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Materiais e equipamentos utilizados..... 5
Tabela 2 – Parâmetros analisados..... 6
Tabela 3 – Resultados dos parâmetros de qualidade da água..... 10
Tabela 4 – Valores máximos permitidos para classificação das águas segundo Resolução CONAMA Nº. 357/2005, de 17 de setembro de 2005..... 12
Tabela 5 – Profundidades obtidas com o disco de Secchi..... 44
Tabela 6 – Classificações tróficas nas estações amostrais diante a transparência utilizando o disco de Secchi..... 45
Tabela 7 – Parâmetros de Qualidade da Água – IQA e respectivo peso..... 46
Tabela 8 – Faixa de classificação do Índice de Qualidade das Águas (IQA) segundo Agência Nacional de Águas – ANA..... 47
Tabela 9 – Valores do IQA e classificação do corpo hídrico nas estações amostrais durante a campanha de monitoramento..... 48
Tabela 10 – Classificação do índice do estado trófico..... 52
Tabela 11 – Classe de estado trófico e suas características principais..... 53
Tabela 12 – Resultados dos parâmetros de qualidade da água do ponto central do reservatório..... 54
Tabela 13 – Lista de espécies fitoplanctônicas encontradas em cada uma das estações amostrais..... 83
Tabela 14 – Lista de espécies zooplanctônicas encontradas em cada uma das estações amostrais..... 93
Tabela 15 – Resultados dos parâmetros da balneabilidade em maio/junho..... 100
Tabela 16 – Resultados dos parâmetros da balneabilidade em outubro/novembro..... 100
Tabela 17 – Materiais e equipamentos utilizados..... 107
Tabela 18 – Distâncias entre verticais conforme largura do rio..... 108
Tabela 19 – Número e posição de pontos de medição na vertical recomendados de acordo com a profundidade do rio (SANTOS *et* al. 2001)..... 108
Tabela 20 – Métodos de cálculo da velocidade média da vertical..... 109

Tabela 21 – Classificação granulométrica da American Geophysical Union (DNAEE, 1970).....111
Tabela 22 – Horários das medições das descargas líquidas e temperaturas.....112
Tabela 23 – Variáveis de cálculos e descargas líquidas. 113
Tabela 24 – Relação entre cotas x descargas líquidas. 113
Tabela 25 – Valores obtidos das descargas sólidas.....114

Lista de Anexos

Anexo 1 – Cronograma executivo dos monitoramentos ambientais.....240
Anexo 2 – Mapa de localização das estações amostrais do monitoramento limnológico e da qualidade da água. 242
Anexo 3 – Mapa de localização das estações amostrais do monitoramento hidrossedimentológico e níveis d'água.....244
Anexo 4 – Mapa de localização das estações amostrais do monitoramento da balneabilidade.....246
Anexo 5 – Planilhas de cálculos das descargas líquidas. 248
Anexo 6 – Batimetrias das seções transversais. 257
Anexo 7 – Laudos das análises dos sedimentos em suspensão. 261
Anexo 8 – Cálculos das descargas sólidas pelo método de Colby (1957). 266
Anexo 9 – Laudos das análises da qualidade da água. 271
Anexo 10 – Laudos das análises dos agrotóxicos. 284
Anexo 11 – Laudos das análises da balneabilidade. 288
Anexo 12 – Índice de Qualidade da Água – IQA. 299
Anexo 13 – Certificados de Cadastros Técnicos – SEMA. 336
Anexo 14 – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART. 339

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. Objeto

Denominação: Relatório Técnico Consolidado Anual de 2023 do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, Limnologia e Hidrossedimentologia.

1.2. Empreendimento

Denominação: Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra.

Localização: Rio Correntes, município de Itiquira/MT.

Localização Geográfica (Datum SIRGAS 2000): 17° 35’ 14,42” S e 54° 54’ 30,21” W (edifício de controle).

1.3. Empreendedora

Denominação: Engie Brasil Energia S/A.

CNPJ: 002.474.103/0019-48

Endereço Administrativo: Estrada da usina hidrelétrica Ponte de Pedra, s/n – Itiquira/MT – CEP: 78.790-000.

1.4. Gestora Ambiental

Denominação: Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria S/S Ltda.

CNPJ: 15.580.804/0001-84.

Endereço: Rua General Câmara, 229 – Sala 1 – Bairro Jardim Brasil – Piracicaba/SP – CEP: 13424-693.

Telefone: (19) 3426-0874.

Endereço Eletrônico: contato@nativambiental.com.br

2. APRESENTAÇÃO

Este documento tem por finalidade apresentar o Relatório Técnico Consolidado Anual de 2023 das campanhas realizadas do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, Limnologia e Hidrossedimentologia da UHE Ponte de Pedra, tendo suas coordenadas geográficas (Datum SIRGAS 2000): 17° 35' 14,42" S e 54° 54' 30,21" W (edifício de controle).

O empreendimento está instalado na margem direita do rio Correntes, bacia hidrográfica do rio Paraguai, tendo como limites os municípios de Sonora, estado de Mato Grosso do Sul e Itiquira, estado de Mato Grosso.

Serão apresentados os dados obtidos no trabalho de campo realizado na Área de Influência Direta do empreendimento, nos dias 12 e 13 de janeiro, 09 e 10 de maio, 24 e 25 de julho e, 04 a 06 de dezembro de 2023.

2.1. Equipe Técnica

- ✓ Juliano Meneghini Furlan, Engenheiro Ambiental – Coordenação geral, trabalhos de campo e elaboração do relatório técnico;
- ✓ Felipe Rossi Rodrigues, Engenheiro Ambiental – Elaboração do relatório técnico;
- ✓ Edvan Potencio Luz – Gestor Ambiental – Auxiliar técnico;
- ✓ Iola Reis Lopes, Bióloga – Análises das amostras fitoplanctônicas e tabulação dos dados;
- ✓ Taciana Orikassa, Bióloga – Análises das amostras zooplanctônicas e tabulação dos dados.

3. MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA

As coletas das amostras de água para análises laboratoriais e elaboração do relatório técnico foram realizados pela "Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria". As análises laboratoriais foram realizadas no laboratório A.W. – Química e Engenharia, Cuiabá – MT.

Os pontos amostrais identificados como Área de Interferência Direta e Indireta do empreendimento são 9 (nove), mais bem descritos no item 3.2.1 deste relatório.

3.1. Objetivos

3.1.1. Geral

Monitorar a qualidade da água e agrotóxicos no rio Correntes, balneabilidade na área de lazer do balneário Pôr do Sol.

3.1.2. Específicos

- ✓ Avaliar as condições físicas, químicas, microbiológicas e hidro biológicas do rio Correntes, avaliando a contribuição para com os recursos naturais neste período;
- ✓ Avaliação da qualidade da água pelo Índice de Qualidade das Águas (IQA);
- ✓ Classificar os corpos d'água em diferentes graus de trofia pelo Índice do Estado Trófico (IET);
- ✓ Formar base de dados sobre a qualidade da água do rio Correntes no trecho considerado, dispondo e interpretando os dados ao longo das campanhas realizadas;
- ✓ Identificar a estrutura e a composição das comunidades fitoplanctônicas e zooplanctônicas;
- ✓ Acompanhar *in loco* o surgimento de populações de macrófitas aquáticas e analisar o potencial de riscos à geração de energia elétrica e outros usos múltiplos do reservatório demandados pela população local.

3.2. Procedimentos Operacionais

3.2.1. Estações Amostrais

Para o desenvolvimento do Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água da UHE Ponte de Pedra, foram utilizadas nove estações amostrais, denominadas de COR 01, COR 02, COR 03, COR 04, C0R 05, COR 06, COR 07, COR 08 e COR 09, conforme o apresentado no Anexo 2. As coordenadas geográficas das estações amostrais estão no Datum SIRGAS 2000.

- **Estação Amostral COR 01** – rio Correntes, localizada a 27.400 metros a montante do barramento. Coordenadas geográficas. 17° 29’ 40,38” S e 54° 39’ 29,75” W.

- Estação Amostral COR 02 – reservatório, localizada a 14.550 metros a montante do barramento. Coordenadas geográficas. 17° 31 '14,15" S e 54° 44' 26,44" W.

- Estação Amostral COR 03 – reservatório/córrego Confusão, localizada a 10.550 metros a montante do barramento. Coordenadas geográficas. 17° 33 '42,66" S e 54° 44' 53,69" W.

- Estação Amostral COR 04 – reservatório, localizada a 830 metros a montante do barramento. Coordenadas geográficas. 17° 36 '06,03" S e 54° 49' 22,61" W.

- Estação Amostral COR 05 – rio Correntes em seu trecho de vazão reduzida (TVR), localizada a 390 metros a jusante do barramento. Coordenadas geográficas. 17° 36 '32,71" S e 54° 49' 47,19" W.

- Estação Amostral COR 06 – rio Correntes em seu trecho de vazão reduzia (TVR), localizada a 990 metros a jusante do barramento. Coordenadas geográficas. 17° 36 '42,35" S e 54° 50' 03,11" W.

- Estação Amostral COR 07 – rio Correntes, localizada a 650 metros a jusante do canal de fuga. Coordenadas geográficas. 17° 36 '37,47" S e 54° 55' 42,34" W.

- Estação Amostral COR 08 – rio Correntes, localizada a 2.290 metros a jusante do canal de fuga. Coordenadas geográficas. 17° 36 '31,15" S e 54° 56' 31,15" W.

- Estação Amostral COR 09 – galeria de desvio (obra), localizada a 100 metros a jusante do barramento. Coordenadas geográficas. 17° 36 '35,39" S e 54° 49' 39,63" W.

3.2.2. Materiais e Equipamentos

Os materiais e equipamentos utilizados na mensuração das variáveis limnológicas e da qualidade da água são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Materiais e equipamentos utilizados.

Atividade	Variável
Coleta de Amostras e Parâmetros "in loco"	GPS
	Câmera fotográfica digital
	Termômetro digital
	Medidor multiparâmetros (OD/pH/CE)
	Frascos de polietileno com 200 ml, 250 ml, 300 ml, 500 ml e 1.000 ml de capacidades
	Frascos de vidro âmbar com 1.000 ml de capacidades
	Rede cônica com malha de 68 µm
	Soluções químicas: ✓ Ácido Sulfúrico (H_2SO_4) ✓ Ácido Nítrico (HNO_3) ✓ Ácido Clorídrico (HCl) ✓ Lugol-acético a 1% ✓ Formaldeído a 37%
	Caixa Térmica
Deslocamento	Veículo
	Barco com motor de popa
	Colete salva vidas
	EPIs

.2.3. Metodologia

3.2.3.1. Parâmetros Analisados

Os parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados são apresentados na tabela 2 e a seguir descritos.

Tabela 2 – Parâmetros analisados.

Natureza	Parâmetros	Unidades
Parâmetros Físicos	Temperatura do ar	°C
	Temperatura da água	°C
	Cor Verdadeira	mg/l
	Condutividade Elétrica	µS/cm
	Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/l
	Sólidos Dissolvidos Totais	mg/l
	Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/l
	Sólidos Fixos	mg/l
	Sólidos Sedimentáveis	mg/l
	Sólidos Suspensos Fixos	mg/l
	Sólidos Suspensos Totais	mg/l
	Sólidos Suspensos Voláteis	mg/l
	Sólidos Totais	mg/l
	Sólidos Voláteis	mg/l
	Turbidez	UNT
Parâmetros Químicos	Alcalinidade Total	mg/l
	Carbono Orgânico Total - COT	mg/l
	DBO	mg/l
	DQO	mg/l
	Dureza Total	mg/l
	Ferro Total	mg/l
	Fósforo Total	mg/l
	Nitrato	mg/l
	Nitrito	mg/l
	Nitrogênio Amoniacal Total	mg/l
	Nitrogênio Kjedhal	mg/l
	Ortofosfato	mg/l
	Oxigênio Dissolvido	mg/l
	pH	-
	Sílica	mg/l
	Sulfato	mg/l
Hidrobiológicos	Clorofila-a	µg/l
Microbiológicas	Coliformes Totais	NMP/100 m
	Escherichia coli	NMP/100 m

Nota: NMP – Número mais provável

3.2.3.2. Procedimentos para a Coleta de Amostras

Foram utilizados procedimentos específicos de coleta de amostras para análise dos parâmetros físico-químicos, hidro biológicos e microbiológicos, conforme a seguir descrito.

Temperatura do Ar: mensurada com a utilização de termômetro digital, com tomada efetuada no momento da coleta das amostras.

Temperatura da Água: mensurada *in loco* com a utilização de medidor multiparâmetros.

Transparência: mensurada com a utilização de Disco de Secchi.

Oxigênio dissolvido, pH e condutividade elétrica: mensurados *in loco* com a utilização de medidor multiparâmetros.

Parâmetros Físico-Químicos: coleta efetuada com frasco de polietileno, de 1.000 ml previamente esterilizados, com amostras adquiridas a uma profundidade de 30 cm.

DQO, Amônia e Nitrogênio Kjeldhal: coleta efetuada com frasco de polietileno, de 500 ml previamente esterilizados, com amostras adquiridas a uma profundidade de 30 cm. Preservado com 10 gotas de Ácido Sulfúrico (H_2SO_4).

Ferro Total: coleta efetuada com frasco de polietileno, de 300 ml previamente esterilizados, com amostras adquiridas a uma profundidade de 30 cm. Preservado com 6 gotas de Ácido Nítrico (HNO_3).

Óleos e graxas: coleta efetuada com frasco de vidro âmbar, de 1.000 ml previamente esterilizados, com amostras adquiridas a uma profundidade de 30 cm. Preservado com 20 gotas de Ácido Clorídrico (HCl).

Clorofila-a: coleta efetuada com frasco de vidro âmbar, de 1.000 ml previamente esterilizados, com amostras adquiridas a uma profundidade de 30 cm.

Microbiológicos: coleta efetuada com frasco de polietileno, de 250 ml previamente esterilizados, com amostras adquiridas a uma profundidade de 30 cm.

Fitoplâncton: as coletas das amostras, para análises qualitativa e quantitativa, foram efetuadas por meio da imersão do frasco de 200 ml em situação de sub-superfície, seguido da fixação do material coletado com 0,5 ml de lugol-acético.

Zooplâncton: as coletas das amostras, para análises qualitativa e quantitativa, foram efetuadas com o uso de rede planctônica, malha de 68 µm filtrando 120 litros de água, armazenando em frascos de polietileno de 120 ml seguido da fixação do material coletado com 5 ml de formaldeído 37%.

Os frascos foram identificados quanto ao tipo de parâmetro e estação amostral e os procedimentos na coleta seguiram o "Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos – CETESB/ANA (2011)".

O armazenamento foi efetuado em caixa térmica contendo gelo no decorrer do transporte até o laboratório.

3.2.3.3. Procedimentos de Análise Laboratorial

As análises são realizadas seguindo metodologias estabelecidas pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª Edição 2012, no laboratório Analytical – Química e Engenharia, Cuiabá – MT.

3.2.3.4. Procedimentos de Análise dos Resultados

Os resultados dos parâmetros mensurados nas campanhas de campo foram analisados mediante sua tendência em gráficos.

Os valores dos parâmetros foram comparados também aos padrões definidos pela Resolução CONAMA Nº 357/2005, de 17 de setembro de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências.

A Transparência do Disco de Secchi, cujo é utilizado para medir graus de trofia em "lagos e reservatórios" também foi utilizado durante o monitoramento da qualidade da água, o mesmo será mais bem descrito no item 3.3.4.

O padrão sanitário da água bruta do corpo hídrico, no trecho monitorado, foi determinado por meio da utilização do Índice de Qualidade da Água – IQA, mais bem descrito no item 3.3.5.

O Índice do Estado Trófico – IET tem por finalidade 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 Índice do Estado Trófico – IET, mais bem descrito no item 3.3.6.

3.3. Resultados

A tabela 3 a seguir apresenta os resultados dos parâmetros físico-químicos, microbiológicas e hidro biológicas. As comunidades fitoplanctônicas e zooplanctônicas serão apresentadas nos itens 3.3.7 e 3.3.8 mais a diante no relatório.

A tabela 4 apresenta os valores máximos permitidos para cada parâmetro analisado referente à Resolução CONAMA Nº 357/2005, de 17 de setembro de 2005 para o enquadramento destes para as classes 1, 2 e 3 nas classificações das águas doces.

Os parâmetros que ficaram abaixo do LQ estão demonstrados com "<".

Tabela 3 – Resultados dos parâmetros de qualidade da água.

Parâmetros	Unidades	Janeiro 2023									Maio 2023								
		COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09
Data da coleta	dd/mm	12/01	12/01	12/01	12/01	13/01	13/01	13/01	13/01	13/01	10/05	10/05	10/05	10/05	09/05	09/05	09/05	09/05	09/05
Hora da coleta	hh/mm	09:05	10:54	11:18	12:03	11:25	11:47	08:20	10:00	11:01	10:00	11:21	11:44	12:30	15:43	16:01	12:32	14:13	15:20
Temperatura do ar	°C	28,30	28,60	28,70	28,30	30,10	29,50	29,20	30,10	30,90	29,00	30,20	30,20	30,40	30,80	30,80	29,50	29,90	30,10
Temperatura da água	°C	27,80	27,90	26,50	27,90	27,80	27,50	27,80	27,70	26,80	26,30	26,50	25,70	26,50	26,70	26,70	27,20	27,20	26,30
Cor Verdadeira	mg/l	14,60	7,60	5,20	6,80	6,30	9,40	7,40	9,60	1,30	5,00	6,00	3,60	4,80	5,20	5,80	5,60	5,60	25,60
Condutividade Elétrica	µS/cm	3,00	3,10	3,20	3,60	3,30	3,20	3,20	3,30	88,30	3,10	3,20	3,00	3,70	3,20	3,40	3,30	3,40	89,60
Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/l	30,50	10,00	12,50	17,50	7,50	5,00	20,00	15,00	25,00	15,00	9,00	10,00	12,00	17,00	16,50	10,00	22,00	25,00
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/l	45,50	12,50	17,50	20,00	12,50	10,00	22,50	17,50	35,00	20,50	13,00	12,50	18,50	24,50	24,00	12,00	31,50	36,50
Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/l	15,00	2,50	5,00	2,50	5,00	5,00	2,50	2,50	10,00	5,50	4,00	2,50	6,50	7,50	7,50	2,00	9,50	11,50
Sólidos Fixos	mg/l	10,00	15,00	20,00	22,50	12,50	7,50	20,00	17,50	67,50	20,00	12,50	12,50	22,50	20,00	22,50	15,00	22,50	27,50
Sólidos Sedimentáveis	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sólidos Suspensos Fixos	mg/l	2,80	3,10	2,70	1,80	1,40	1,00	1,70	1,60	0,60	2,30	2,00	0,50	2,00	2,50	0,40	5,00	6,00	6,10
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	3,90	4,90	4,00	2,90	2,90	2,20	2,90	2,90	1,70	3,40	3,10	2,00	3,50	7,00	2,00	6,70	7,70	9,60
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/l	1,10	1,80	1,30	1,10	1,50	1,20	1,20	1,30	1,10	1,10	1,10	1,50	1,50	4,50	1,60	1,70	1,70	3,50
Sólidos Totais	mg/l	50,00	17,50	22,50	25,00	17,50	12,50	27,50	20,00	142,50	25,00	17,50	15,00	22,50	32,50	27,50	20,00	40,00	47,50
Sólidos Voláteis	mg/l	40,00	2,50	2,50	2,50	5,00	5,00	7,50	2,50	75,00	5,00	5,00	2,50	0,00	12,50	5,00	5,00	17,50	20,00
Turbidez	UNT	1,70	0,16	0,43	0,79	0,29	0,79	0,66	0,60	0,20	3,10	2,64	1,47	1,76	1,99	2,06	2,10	1,86	4,87
Alcalinidade Total	mg/l	2,20	1,10	1,33	2,60	1,70	1,00	1,00	1,22	17,00	0,80	0,70	0,60	0,80	0,80	0,80	0,90	1,30	10,60
Carbono Orgânico Total - COT	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
DBO	mg/l	1,30	0,80	0,94	0,70	0,94	0,74	0,85	0,97	1,20	0,55	0,80	1,00	1,15	1,15	0,66	1,00	0,90	1,50
DQO	mg/l	4,00	2,55	3,00	2,25	2,95	2,30	2,62	3,00	3,70	1,70	2,60	3,15	3,55	3,60	2,05	3,15	2,80	4,70
Dureza Total	mg/l	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
Ferro Total	mg/l	0,47	0,42	0,33	0,25	0,28	0,29	0,22	0,28	0,26	0,52	0,35	0,39	0,46	0,44	0,48	0,92	0,58	1,64
Fósforo Total	mg/l	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrato	mg/l	1,73	1,65	1,36	1,94	2,07	2,08	1,86	0,86	2,57	1,15	0,70	0,36	1,11	0,64	1,06	1,10	0,78	1,30
Nitrito	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/l	0,05	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,04	0,03	0,04	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,16
Nitrogênio Kjedhal	mg/l	1,78	1,68	1,39	1,96	2,08	2,09	1,87	0,90	2,60	1,19	0,72	0,37	1,13	0,67	1,08	1,12	0,80	1,46
Ortofosfato	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Oxigênio Dissolvido	mg/l	6,60	6,50	6,80	6,70	6,50	6,60	6,70	6,40	6,10	6,40	6,50	6,70	6,80	6,60	6,80	6,70	6,50	6,00
pH	-	5,78	5,82	5,89	6,15	5,80	5,74	5,76	5,82	6,78	5,74	5,87	5,81	6,10	5,82	5,79	5,70	5,75	6,54
Sílica	mg/l	3,95	4,85	4,00	4,25	4,60	4,00	4,80	4,40	5,45	5,25	5,35	4,85	4,75	4,95	5,60	4,86	4,90	4,45
Sulfato	mg/l	1,06	0,00	1,41	4,11	0,70	0,00	0,00	2,82	1,96	3,94	5,13	1,20	4,14	11,48	5,60	5,34	2,12	10,33
Clorofila-a	µg/l	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Coliformes Totais	NMP/100 ml	260,00	170,00	64,00	<1,8	120,00	170,00	250,00	180,00	290,00	<1,80	14,00	36,00	<1,80	11,00	<1,80	<1,80	<1,80	41,00
Escherichia coli	NMP/100 ml	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80

Parâmetros	Unidades	Julho 2023									Dezembro 2023								
		COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09
Data da coleta	dd/mm	25/07	25/07	25/07	25/07	24/07	24/07	24/07	24/07	24/07	05/12	05/12	05/12	05/12	04/12	04/12	06/12	06/12	04/12
Hora da coleta	hh/mm	09:56	11:25	11:44	12:07	11:33	13:00	09:06	10:10	11:17	11:26	12:03	12:20	13:29	10:26	10:55	13:05	14:58	09:58
Temperatura do ar	°C	27,10	27,80	27,80	28,40	28,80	28,90	28,10	28,40	28,80	30,00	30,20	30,50	30,50	29,90	30,20	31,10	31,10	29,70
Temperatura da água	°C	22,00	22,90	22,70	23,00	23,10	23,00	23,00	23,00	24,10	26,50	26,60	26,10	26,70	26,70	26,50	26,70	26,70	28,20
Cor Verdadeira	mg/l	8,20	6,20	3,80	5,30	5,50	3,90	4,80	6,30	4,40	4,40	3,80	5,80	5,00	4,80	4,50	4,70	5,00	2,60
Condutividade Elétrica	µS/cm	3,20	3,20	3,10	3,80	3,20	3,50	3,30	3,20	91,20	3,30	3,20	3,20	3,90	3,20	3,40	3,40	3,30	89,70
Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/l	14,00	11,50	11,30	14,50	25,60	21,60	11,50	28,50	29,00	10,00	12,50	9,50	13,00	19,50	18,00	12,00	25,50	27,00
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/l	17,00	16,80	14,90	18,80	30,00	28,50	17,30	37,50	38,80	14,00	18,50	11,00	18,00	25,00	22,50	15,80	31,50	35,50
Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/l	3,00	5,30	3,60	4,30	4,40	6,90	5,80	9,00	9,80	4,00	6,00	1,50	5,50	5,50	4,50	3,80	6,00	8,50
Sólidos Fixos	mg/l	19,50	14,20	13,50	18,20	30,50	24,50	16,50	28,50	32,50	15,00	17,50	12,00	17,50	31,00	23,00	17,00	30,00	33,00
Sólidos Sedimentáveis	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sólidos Suspensos Fixos	mg/l	3,70	2,50	1,80	2,20	3,30	1,10	5,50	6,60	7,00	4,00	3,50	2,00	2,00	4,00	2,00	5,00	6,50	8,50
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	5,50	4,30	3,30	4,00	9,50	3,80	7,30	8,20	11,20	6,00	6,50	4,00	3,00	11,00	7,50	6,20	9,50	12,50
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/l	1,80	1,80	1,50	1,80	6,20	2,70	1,20	1,60	4,20	2,00	3,00	2,00	1,00	5,50	4,50	3,80	6,00	8,50
Sólidos Totais	mg/l	23,00	21,50	18,50	23,50	40,00	33,50	25,00	47,00	51,00	20,00	25,00	15,00	21,00	36,00	30,00	22,00	41,00	48,00
Sólidos Voláteis	mg/l	3,50	7,30	5,00	5,30	9,50	9,00	8,50	18,50	20,00	5,00	7,50	3,00	3,50	5,00	7,00	5,00	11,00	15,00
Turbidez	UNT	5,96	3,85	1,57	2,40	2,73	1,81	2,83	3,03	2,28	7,51	7,42	6,57	4,56	5,55	5,36	4,91	4,93	6,51
Alcalinidade Total	mg/l	1,10	1,80	1,20	1,90	1,80	2,20	1,80	1,60	10,10	0,90	1,00	0,80	1,20	1,00	1,20	1,00	0,90	1,15
Carbono Orgânico Total - COT	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
DBO	mg/l	0,30	0,40	0,50	0,60	0,85	0,70	1,10	1,20	1,40	0,50	0,60	0,70	0,65	0,50	0,80	0,85	0,70	0,75
DQO	mg/l	1,00	1,30	1,60	1,90	2,66	2,00	3,40	3,70	4,35	1,20	1,50	1,70	1,35	1,30	2,00	2,10	1,85	1,90
Dureza Total	mg/l	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
Ferro Total	mg/l	0,17	0,21	0,15	0,26	0,29	0,25	0,51	0,33	0,47	0,26	0,27	0,24	0,29	0,2	0,24	0,19	0,21	0,27
Fósforo Total	mg/l	0,03	0,05	0,04	0,06	0,05	0,04	0,06	0,04	0,07	0,03	0,04	0,04	0,01	0,03	0,05	0,02	0,01	0,05
Nitrato	mg/l	0,78	0,93	0,68	0,72	0,74	0,81	0,76	0,76	1,25	0,42	0,19	0,35	0,36	0,36	0,43	0,36	0,49	0,8
Nitrito	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/l	0,04	0,02	0,06	0,03	0,06	0,20	0,08	0,11	0,08	0,02	0,02	0,10	0,11	0,10	0,12	0,10	0,08	0,10
Nitrogênio Kjedhal	mg/l	0,82	0,95	0,74	0,75	0,80	1,01	0,84	0,87	1,33	0,70	0,35	0,55	0,60	0,60	0,66	0,70	0,63	1,00
Ortofosfato	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Oxigênio Dissolvido	mg/l	6,50	6,40	6,60	6,70	6,40	6,50	6,60	6,50	6,10	6,60	6,40	6,50	6,60	6,40	6,60	6,50	6,50	6,20
pH	-	5,77	5,82	5,83	6,22	5,84	5,77	5,79	5,83	6,42	5,79	5,84	5,81	6,27	5,89	5,95	5,82	5,80	6,47
Sílica	mg/l	5,15	5,30	5,00	4,80	4,75	4,75	4,80	5,45	4,20	6,70	5,80	6,25	5,90	6,25	6,00	5,30	5,75	6,10
Sulfato	mg/l	1,70	2,50	1,70	2,03	2,22	1,95	2,05	1,75	3,10	3,82	2,72	4,19	3,22	3,41	3,37	3,00	3,06	3,64
Clorofila-a	µg/l	1,22	1,55	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,70	2,40	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,35	1,45
Coliformes Totais	NMP/100 ml	18,00	57,00	<1,80	25,00	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	22,00	18,00	23,00	23,00	<1,80	37,00	28,00	15,00	120,00	270,00
Escherichia coli	NMP/100 ml	<1,80	10,00	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	10,00	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80

Tabela 4 – Valores máximos permitidos para classificação das águas segundo Resolução CONAMA Nº. 357/2005, de 17 de setembro de 2005.

Parâmetro	Unidade	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Alcalinidade Total	mg/l	-	-	-
Carbono Orgânico Total - COT	mg/l	-	-	-
Clorofila a	µg/l	10,00	30,00	60,00
Coliformes Totais	NMP/100 ml	-	-	-
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	-	-
Cor Verdadeira	mg/l	-	75,00	75,00
DBO	mg/l	3,00	5,00	10,00
DQO	mg/l	-	-	-
Dureza Total	mg/l	-	-	-
Escherichia coli	NMP/100 ml	200,00	1.000,00	2.500,00
Ferro Dissolvido	mg/l	0,30	0,30	5,00
Fósforo Total	mg/l	0,10	0,10	0,15
Nitrato	mg/l	10,00	10,00	10,00
Nitrito		-	-	-
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/l	3,70	3,70	3,70
Nitrogênio Kjedahl	mg/l	-	-	-
Ortofosfato	mg/l	-	-	-
Oxigênio Dissolvido	µg/l	≥ 6,00	≥ 5,00	≥ 4,00
pH	-	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00
Sílica	mg/l	-	-	-
Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/l	-	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/l	500,00	500,00	500,00
Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/l	-	-	-
Sólidos Fixos	mg/l	-	-	-
Sólidos Sedimentáveis	mg/l	-	-	-
Sólidos Suspensos Fixos	mg/l	-	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	-	-	-
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/l	-	-	-
Sólidos Totais	mg/l	-	-	-
Sólidos Voláteis	mg/l	-	-	-
Sulfato	mg/l	250,00	250,00	250,00
Turbidez	UNT	40,00	100,00	100,00

3.3.1. Resultados dos Parâmetros Físicos

3.3.1.1. Cor Verdadeira

O problema maior de cor na água é, em geral, o estético, já que causa um efeito repulsivo na população.

É importante ressaltar que a coloração, realizada na rede de monitoramento, consiste basicamente na observação visual do técnico de coleta no instante da amostragem.

Os resultados da cor verdadeira obtiveram valores baixos e bem próximos entre as estações amostrais em todas as campanhas, com algumas variações que são normais, entretanto na campanha de maio, a estação amostral COR 09 apresentou um valor relativamente mais elevado em comparação ao histórico, como se trata de um corpo hídrico artificial, ou seja, antigo canal de desvio do rio, suas características nem sempre acompanham o padrão do corpo hídrico natural, o rio Correntes.

Os valores obtidos enquadram esse parâmetro como água de classe 2, conforme Resolução CONAMA nº 357/2005, onde o limite para esse parâmetro é de 75,00 mg/l, ilustrado na figura 1 a seguir.

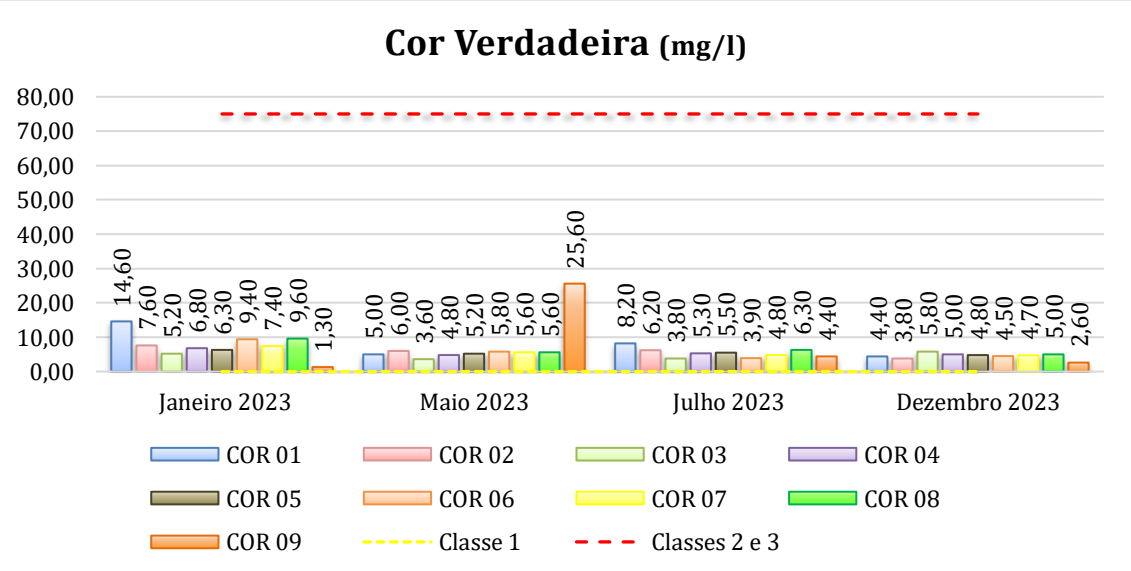


Figura 1 – Valores obtidos da cor verdadeira.

3.3.1.2. Condutividade Elétrica

A condutividade é a expressão numérica da capacidade de uma água conduzir a corrente elétrica. Depende das concentrações iônicas e da temperatura e indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água e, portanto, representa uma medida indireta da concentração de poluentes. Em geral, níveis superiores a 100 µS/cm indicam ambientes impactados.

A condutividade elétrica foi mensurada em campo com utilização de medidor multiparâmetros. Em todas as campanhas monitoradas, os resultados entre as estações amostrais foram muito próximos, com exceção da estação amostral COR 09, cuja essa está localizada galeria de desvio do rio, oriunda da obra da UHE (atualmente uma pequena área represada), tendo dinâmica diferenciada, cujo qual ocasiona em quantidade de íons diferenciada em relação as demais estações amostrais.

A figura 2 a seguir ilustra os resultados da condutividade elétrica.

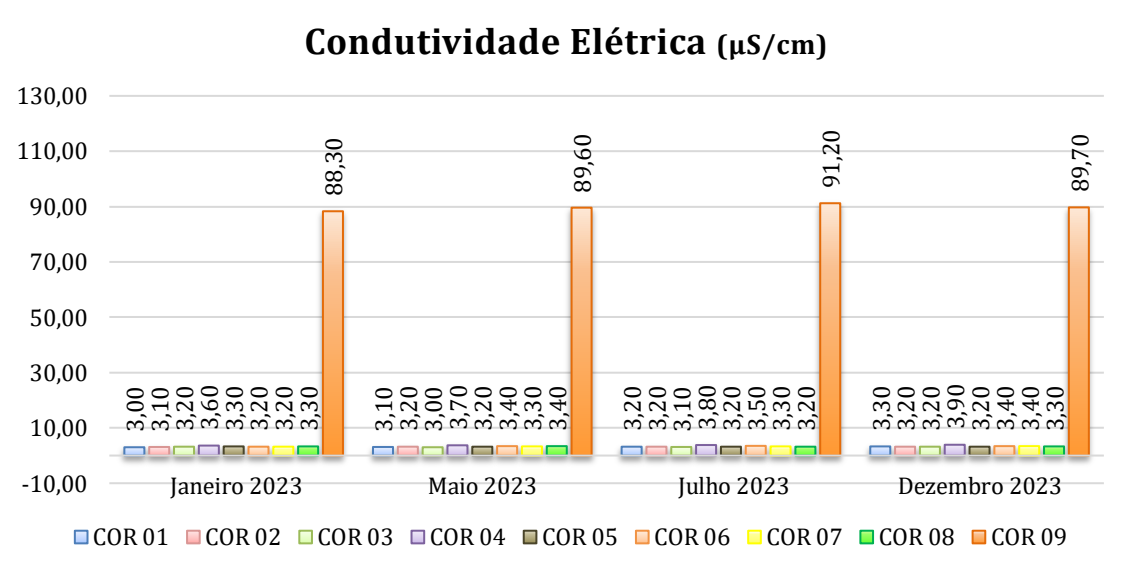


Figura 2 – Valores da condutividade elétrica.

3.3.1.3. Série de Sólidos

Para o recurso hídrico, os sólidos podem causar danos aos peixes e à vida aquática. Eles podem sedimentar no leito dos rios destruindo organismos que fornecem alimentos ou, também, danificar os leitos de desova de peixes. Os sólidos podem reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios, promovendo

decomposição anaeróbia. Altos teores de sais minerais, particularmente sulfato e cloreto, estão associados à tendência de corrosão em sistemas de distribuição, além de conferir sabor às águas.

Dos sólidos analisados somente os sólidos dissolvidos totais tem valor máximo definido pela Resolução CONAMA nº 357/2005, onde esse valor é de 500 mg/l.

Durante as campanhas monitoradas os sólidos dissolvidos totais mantiveram-se com comportamento estável no decorrer de cada campanha monitorada. Ressalva-se que os resultados enquadram o referido parâmetro dentro da classe 2 em todas as estações amostrais. O maior resultado de 45,50 mg/l em COR 01 – janeiro é devido a ocorrências de fortes chuvas na cabeceira do rio Correntes e carreando maior quantidade de material ao leito do rio.

A figura 3 a seguir ilustra os resultados dos sólidos dissolvidos totais.

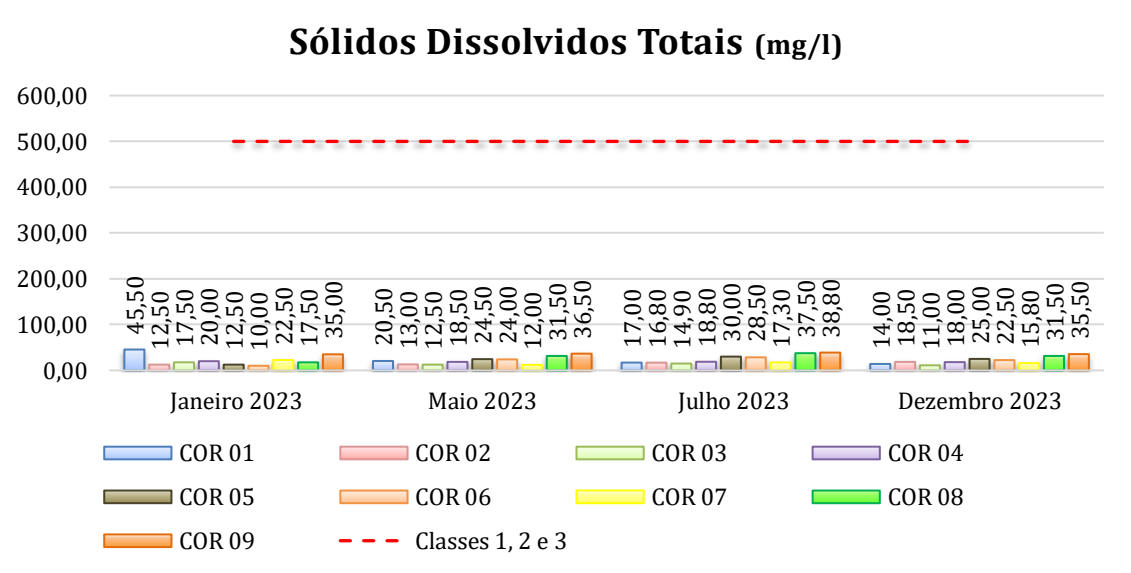


Figura 3 – Valores obtidos dos sólidos dissolvidos totais.

Os demais sólidos tiveram variações das mais diversas formas entre as estações amostrais/campanhas. As figuras de 4 a 12 ilustram os resultados para as demais séries de sólidos.

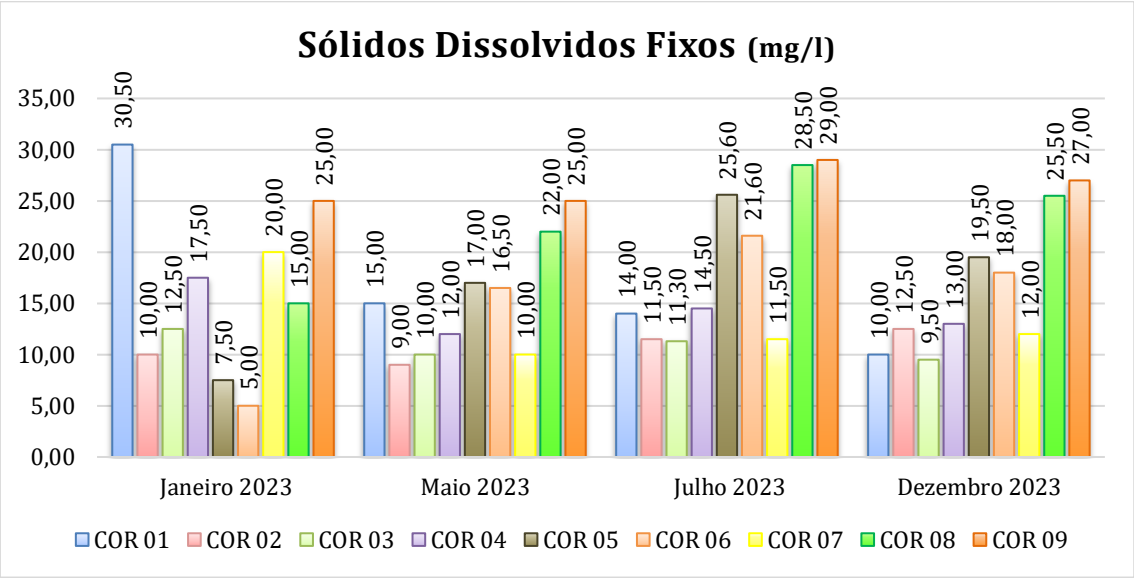


Figura 4 – Sólidos dissolvidos fixos.

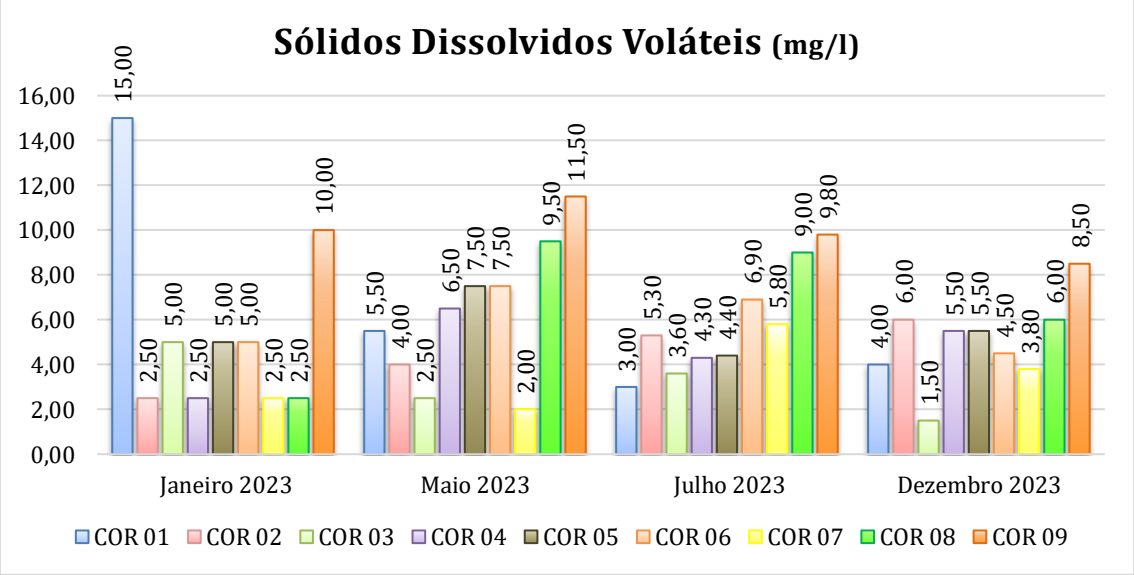


Figura 5 – Sólidos dissolvidos voláteis.

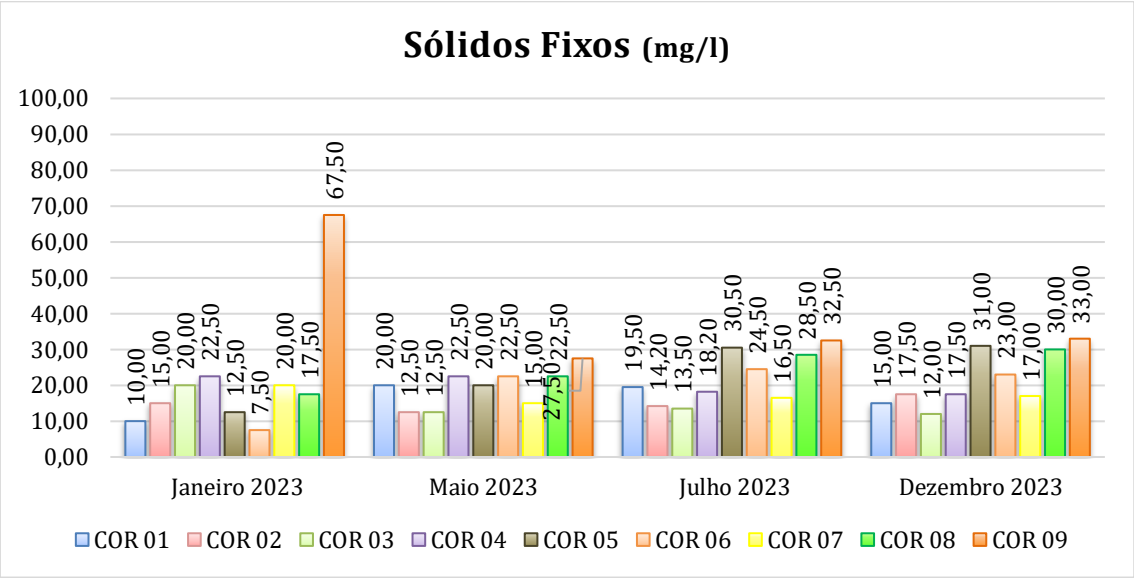


Figura 6 – Sólidos fixos.

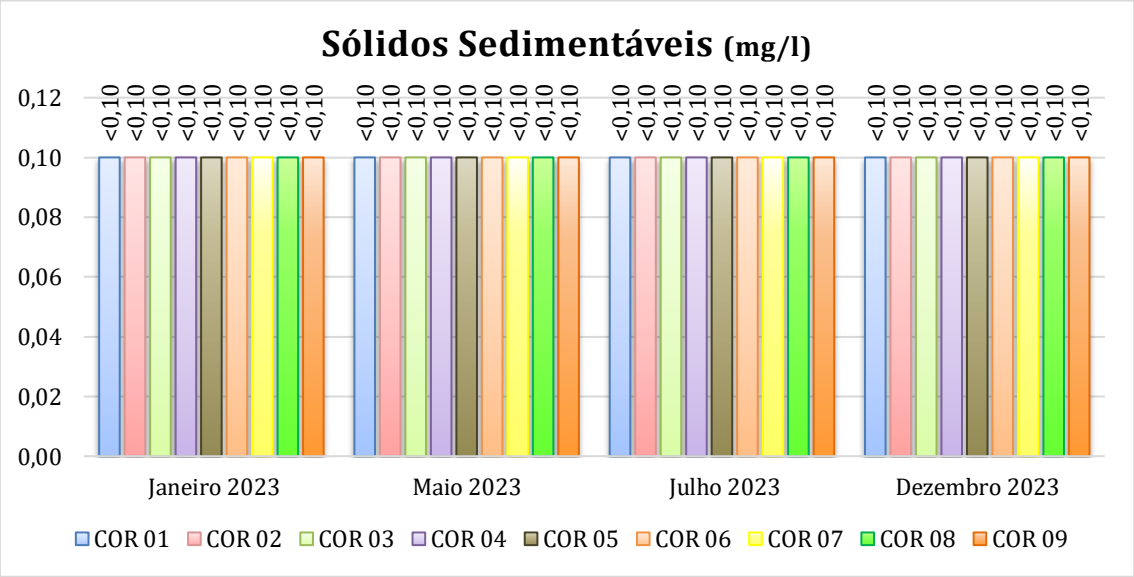


Figura 7 – Sólidos sedimentáveis.

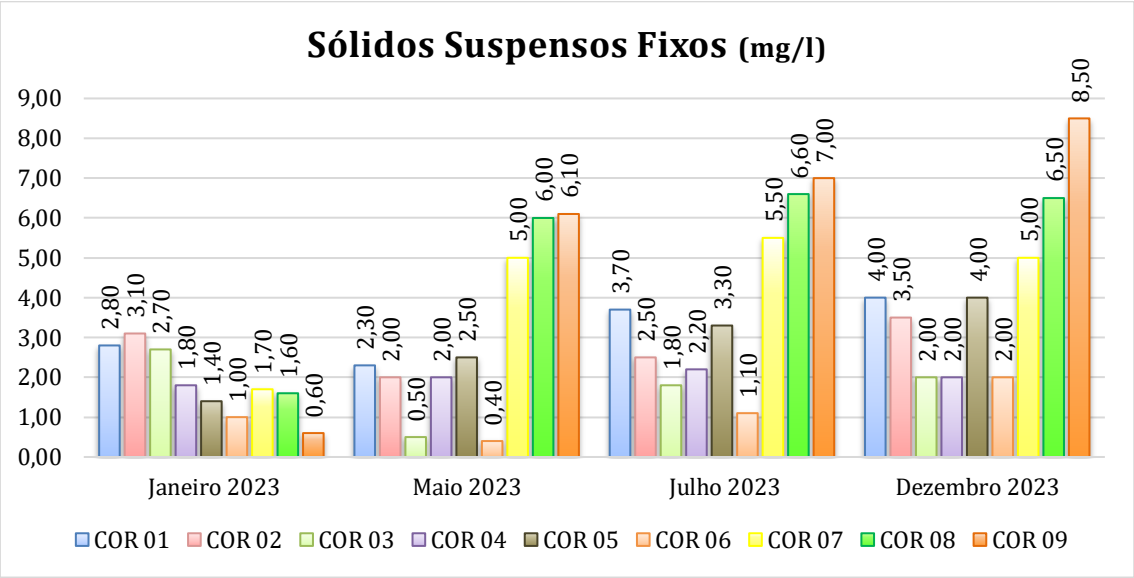


Figura 8 – Sólidos suspensos fixos.

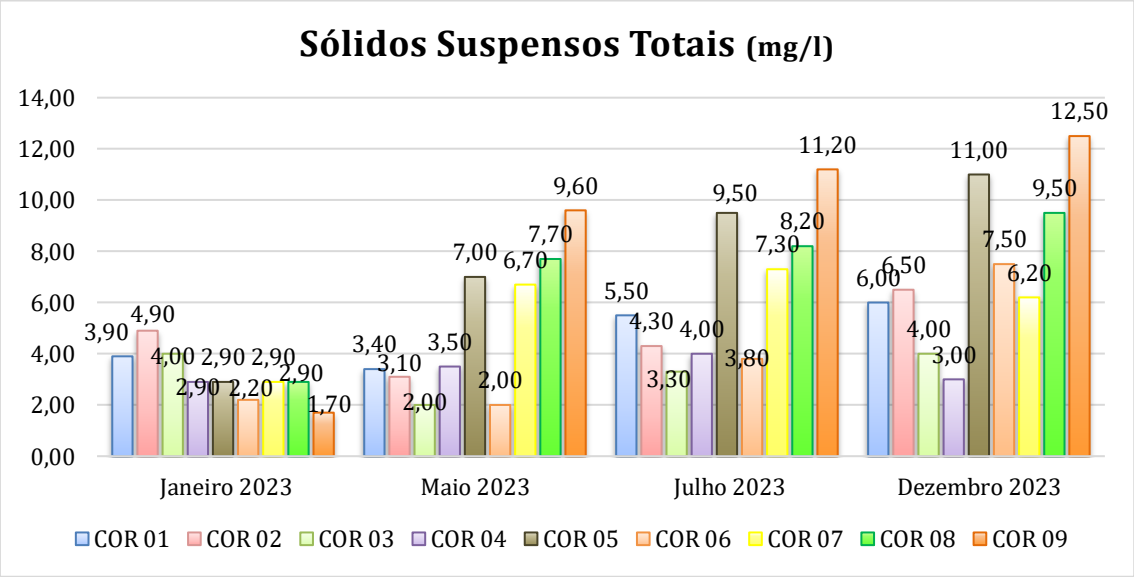


Figura 9 – Sólidos suspensos totais.

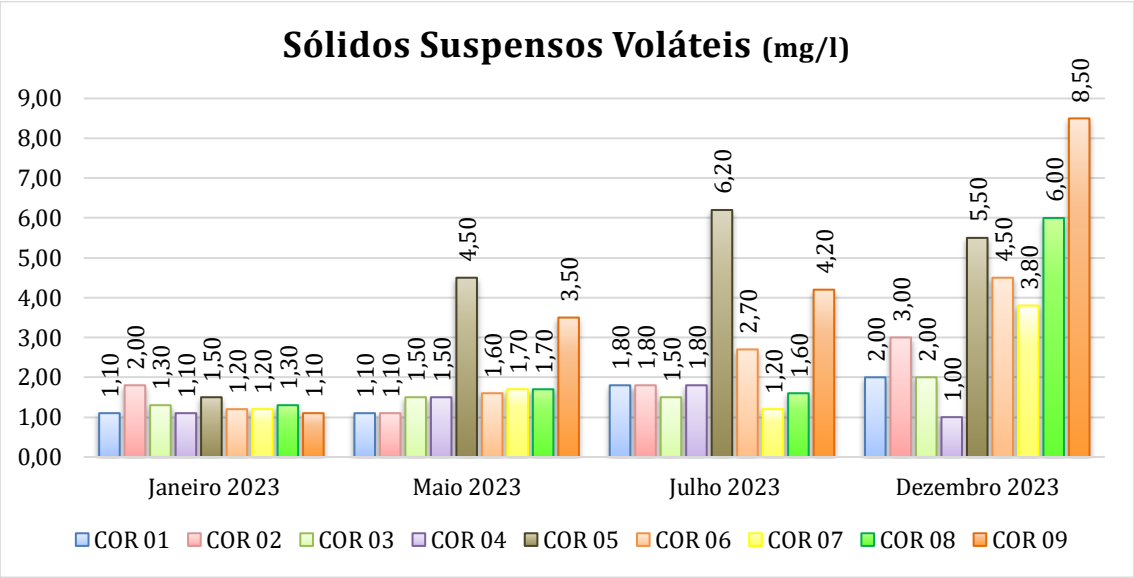


Figura 10 – Sólidos suspensos voláteis.

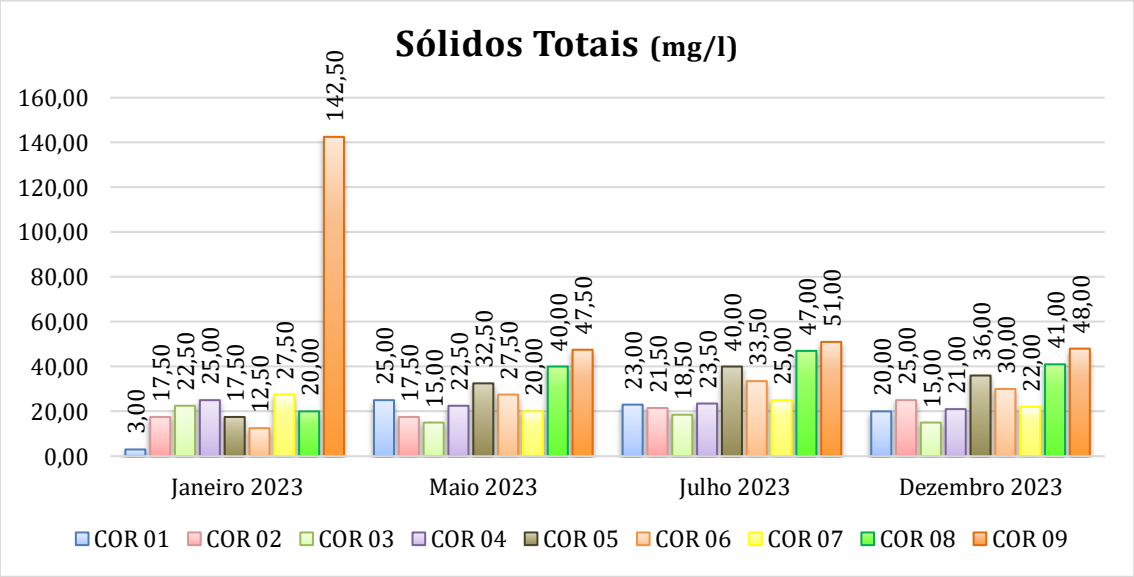


Figura 11 – Sólidos totais.

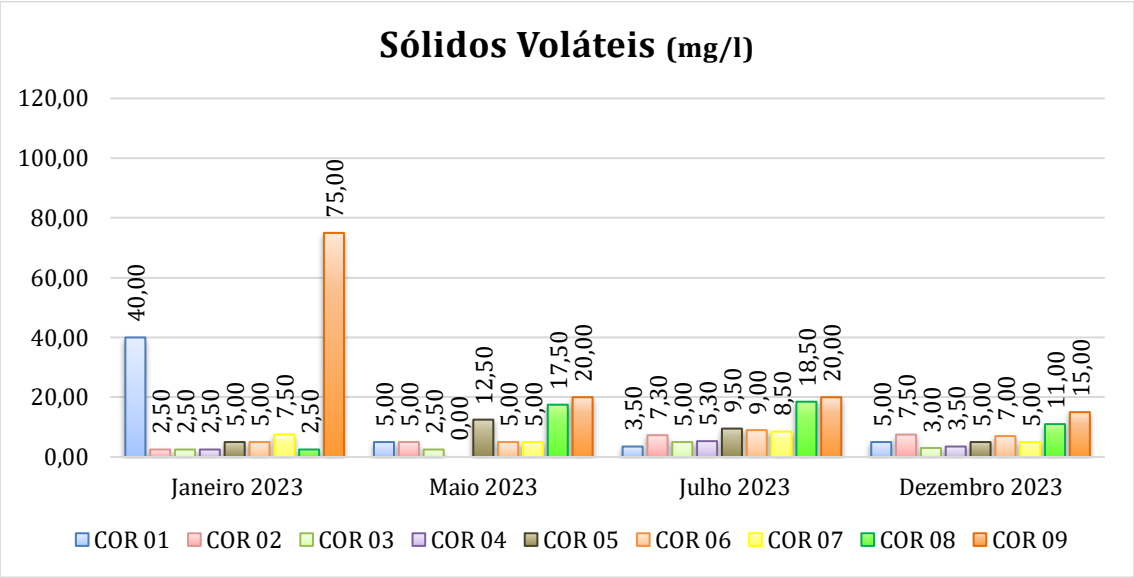


Figura 12 – Sólidos voláteis.

3.3.1.4. Temperatura da Água

Variações de temperatura são parte do regime climático normal e corpos de água naturais apresentam variações sazonais e diurnas, bem como estratificação vertical. A amplitude observada reflete a influência do clima Tropical Quente Úmido, bem como a sazonalidade climática definida da região, caracterizada pelo verão chuvoso entre novembro a abril e o inverno seco de maio a outubro. Apesar das temperaturas médias serem elevadas ao longo de todo ano, no período do inverno seco, podem ocorrem reduções abruptas da temperatura, conforme demonstra os resultados do monitoramento de julho quando comparado aos demais monitoramentos

As temperaturas da água tiveram resultados próximos dentre as estações amostrais dentro de cada campanha estudada refletindo os períodos sazonais dos monitoramentos.

A figura 13 a seguir ilustra os resultados das temperaturas da água.

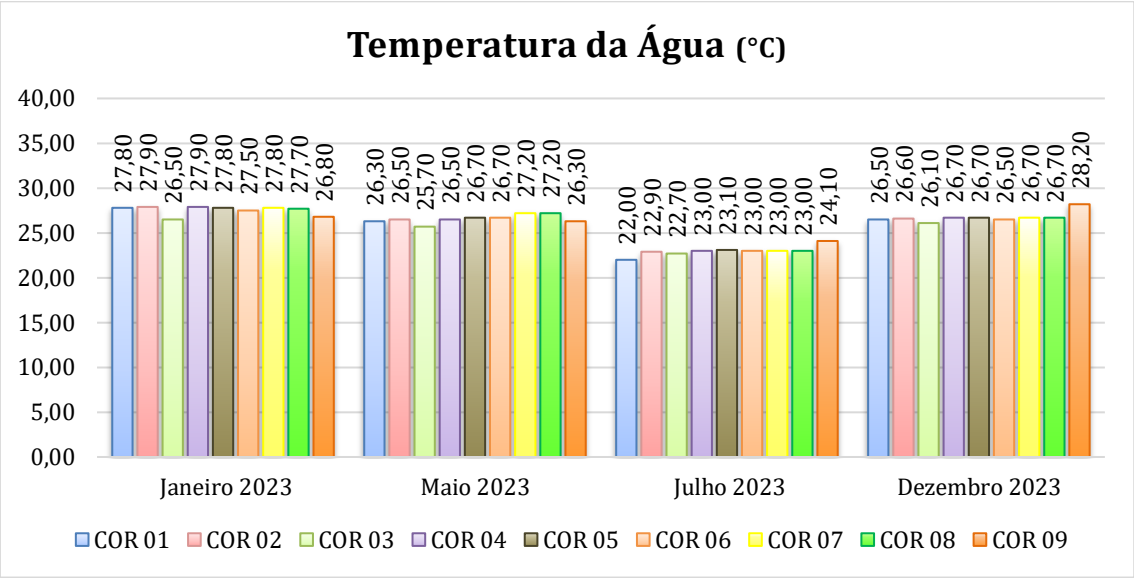


Figura 13 – Valores obtidos das temperaturas da água.

3.3.1.5. Turbidez

A turbidez de uma amostra de água é o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la, devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e detritos orgânicos, tais como algas e bactérias, plâncton em geral etc.

Alta turbidez reduz a fotossíntese de vegetação enraizada submersa e algas. Esse desenvolvimento reduzido de plantas pode, por sua vez, suprimir a produtividade de peixes. Logo, a turbidez pode influenciar nas comunidades biológicas aquáticas.

Em relação aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, a água é classificada como classe 1 com limite de 40,00 UNT e para classes 2 e 3 com limite de 100,00 UNT.

Nos monitoramentos realizados ocorreram poucas variações no quântico do resultado da turbidez entre as estações amostrais dentre cada campanha de monitoramento.

Na campanha de maio a estação amostral obteve maior resultado na estação amostral COR 09, fato dado pelas características desse local, conforme informado no parâmetro cor verdadeira, haja visto que a turbidez e cor verdadeira são diretamente ligados aos sedimentos presentes no corpo d'água.

A figura 14 a seguir ilustra os resultados obtidos na turbidez, cujo resultados classificam esse parâmetro como classe 1.

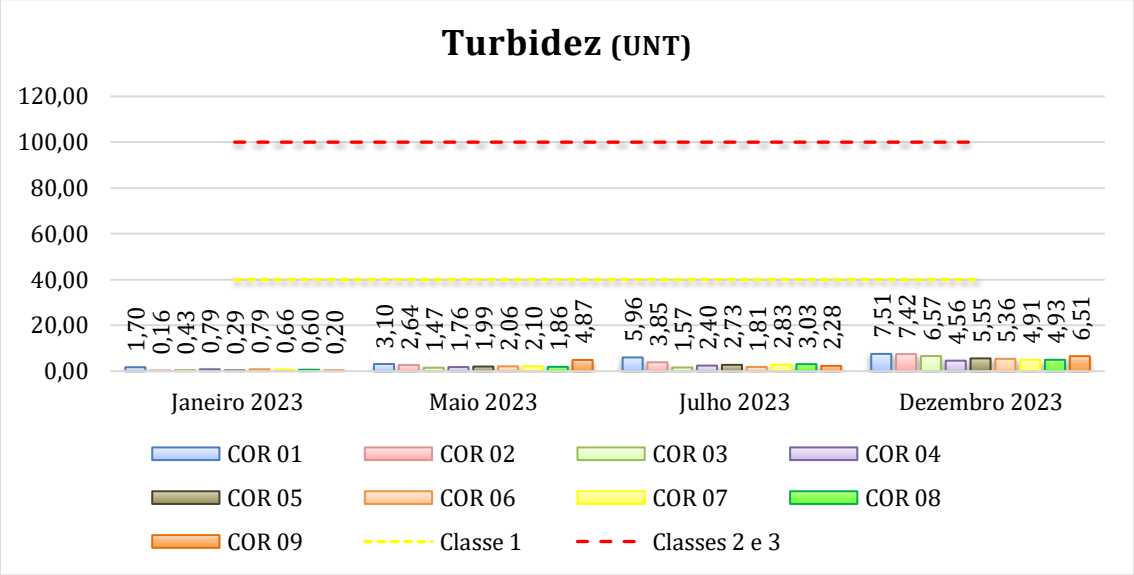


Figura 14 – Valores obtidos da turbidez.

3.3.2. Resultados dos Parâmetros Químicos

3.3.2.1. Alcalinidade Total

Alcalinidade de uma amostra de água pode ser definida como sua capacidade de reagir quantitativamente com um ácido forte até um valor definido de pH.

A alcalinidade das águas não representa risco potencial à saúde pública.

A alcalinidade total teve resultados nivelados dentre as estações amostrais nos monitoramentos realizados, com exceção da estação amostral COR 09, cuja essa, foi mais elevada (exceto no monitoramento de dezembro). Reforça-se que COR 09, tem dinâmica diferenciada, cujo qual ocasiona em quantidade de íons diferenciada em relação as demais estações amostrais estudadas, podendo assim ocasionar tais resultados diferenciados.

A figura 15 a seguir apresentado os resultados obtidos.

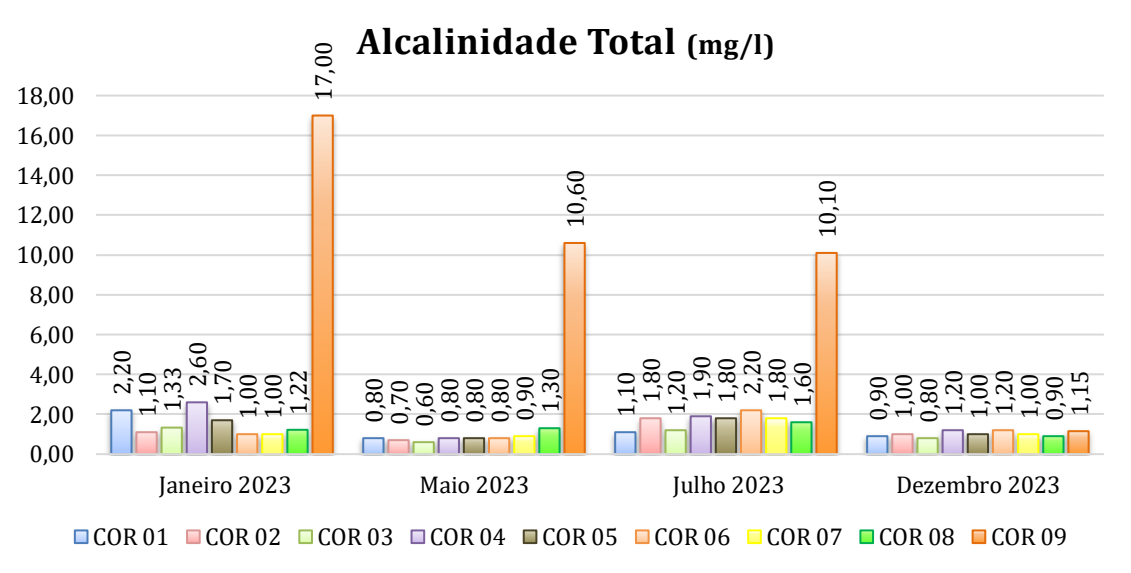


Figura 15 – Valores obtidos da alcalinidade total.

3.3.2.2. Carbono Orgânico Total – COT

O carbono orgânico total (COT) é considerado o parâmetro mais conveniente para quantificar o carbono orgânico presente nas águas, pois independe do estado de oxidação da matéria orgânica e não mede outros elementos ligados à cadeia dos compostos orgânicos tais como nitrogênio e hidrogênio, além de compostos inorgânicos que contribuem para a medida pela DBO, DQO e oxigênio consumido.

O carbono orgânico total, cujo não há limites pela Resolução CONAMA, resultou em valores abaixo do limite de quantificação (LQ) em todos os monitoramentos estudados. Assim, no sistema hídrico do rio Correntes, o carbono orgânico total foi baixo, o que corrobora com a condição oligotrófica da área de influência avaliada, conforme apresentado na figura 16 a seguir.

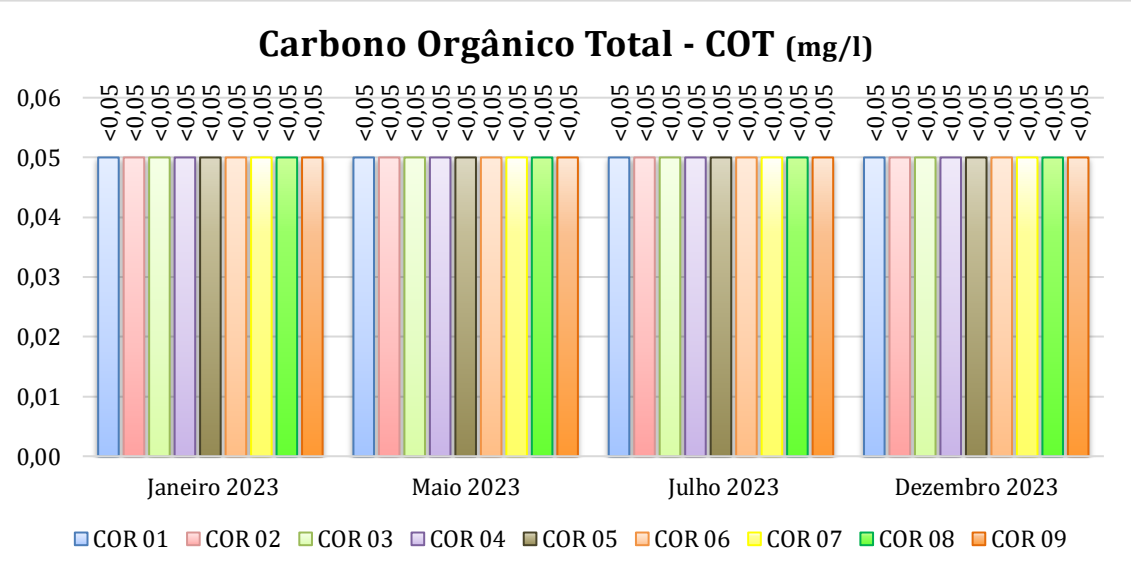


Figura 16 – Valores obtidos do carbono orgânico total – COT.

3.3.2.3. Demanda Bioquímica de Oxigênio

A DBO de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável.

Os maiores aumentos em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática.

Conforme Resolução CONAMA nº 357/2005, os valores máximos permitidos para a DBO, é de 3,00 mg/l para corpos d'água classe 1, de 5,00 mg/l para corpos d'água classe 2 e de 10,00 mg/l para corpos d'água classe 3.

Os resultados da DBO durante os monitoramentos foram baixos, refletindo a baixa quantidade de material orgânico presente na água do rio Correntes. Não foram detectadas grandes diferenças entre as estações amostrais dentro de cada monitoramento.

A DBO obteve 1,50 mg/l como o maior resultado, enquadrando esse parâmetro como classe 1.

A figura 17 a seguir ilustra os resultados obtidos.

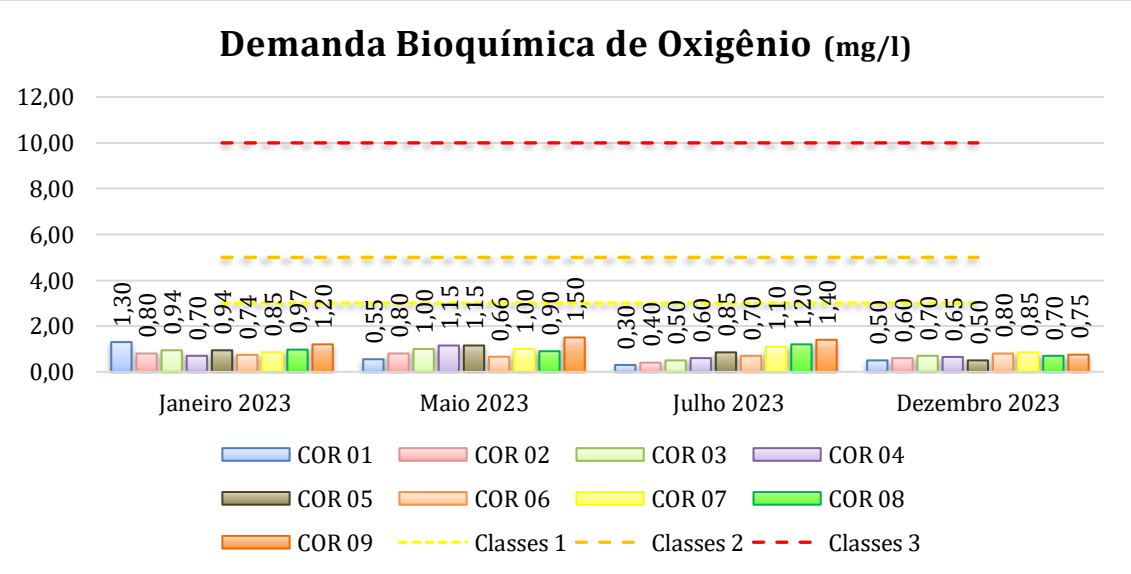


Figura 17 – Valores da demanda bioquímica de oxigênio.

3.3.2.4. Demanda Química de Oxigênio

É a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica de uma amostra por meio de um agente químico, como o dicromato de potássio. Os valores da DQO normalmente são maiores que os da $DBO_{5,20}$.

Assim como a DBO, os resultados para DQO durante os monitoramentos foram baixos, refletindo a baixa quantidade de material orgânico presente na água do rio Correntes.

Os resultados da DQO apresentaram valores entre 1,00mg/l a 4,70 mg/l, conforme apresentado na figura 18 a seguir.

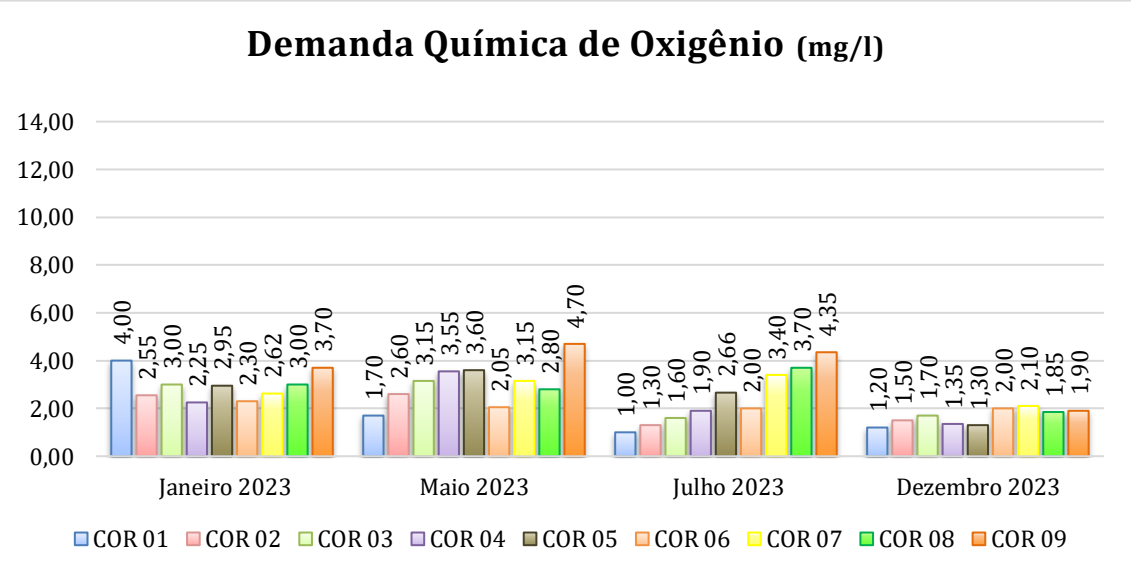


Figura 18 – Valores da demanda química de oxigênio.

3.3.2.5. Dureza Total

A principal fonte de dureza nas águas é a sua passagem pelo solo (dissolução da rocha calcária pelo gás carbônico da água). Desta forma, é muito mais frequente encontrar-se águas subterrâneas com dureza elevada do que as águas superficiais.

A dureza é um parâmetro tradicionalmente utilizado no controle de bioensaios de avaliação de toxicidade de substâncias ou de efluentes.

Os resultados de dureza tendem a refletir a característica geoquímica da bacia de drenagem do rio Correntes.

Os resultados da dureza foi de “zero” em todas as campanhas.

3.3.2.6. Ferro Total

O ferro aparece principalmente em águas subterrâneas devido à dissolução do minério pelo gás carbônico da água. Nas águas superficiais, o nível de ferro aumenta nas estações chuvosas devido ao carreamento de solos e a ocorrência de processos de erosão das margens.

O ferro total não há limites para corpos hídricos, estipulados pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

Para o ferro total, os valores medidos durante as campanhas de monitoramentos, tiveram resultados semelhantes no decorrer dos monitoramentos, exceto a estação amostral COR 09 na campanha de maio, que apresentou resultado mais significativo, resultado de forma pontual nessa campanha, conforme ocorrência de outros parâmetros pelas características do local (antiga galeria de desvio do rio).

A figura 19 a segui ilustra os resultados obtidos.

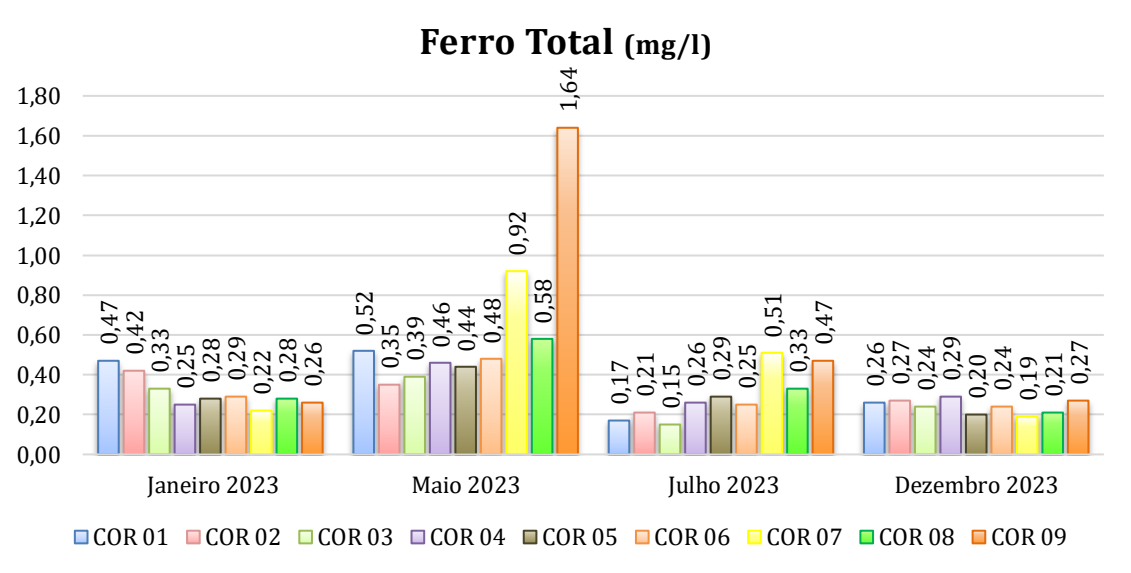


Figura 19 – Valores do ferro total.

3.3.2.7. Fósforo Total

O fósforo constitui-se em um dos principais nutrientes para os processos biológicos, ou seja, é um dos chamados macro nutrientes, por ser exigido também em grandes quantidades pelas células.

Por meio da Resolução vigente (CONAMA 357/05), tem-se o limite máximo para ambientes lóticos e lênticos, sendo:

- ✓ Ambientes lóticos: 0,10 mg/l para classes 1 e 2, e 0,15 mg/l para classe 3.
- ✓ Ambientes intermediário (reservatório com tempo de residência entre 2 e 40 dias) 0,025 mg/l para classes 1 e 2, e 0,075 mg/l para classe 3.

Os resultados do fósforo total em ambiente lóticos, todas as estações amostrais se enquadraram como classe 1 e 2, tendo resultados entre 0,01 mg/l a 0,06 mg/l, conforme a figura 20.

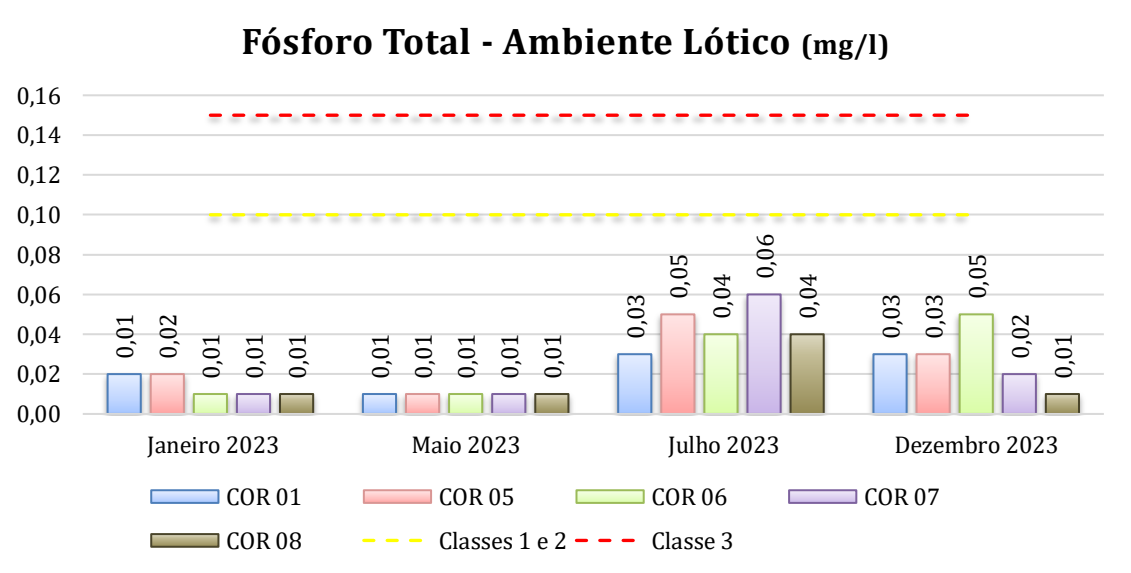


Figura 20 – Valores do fósforo total em ambiente lótico.

Para o ambiente intermediário, os resultados do fósforo no ambiente intermediário foram semelhantes aos resultados do ambiente lótico. Porém devido ao limite CONAMA ser mais restritivo para ambiente intermediário as estações amostrais se enquadram como classes 1 e 2 (janeiro e maio) e de classes 3 (julho e dezembro), conforme ilustra a figura 21.

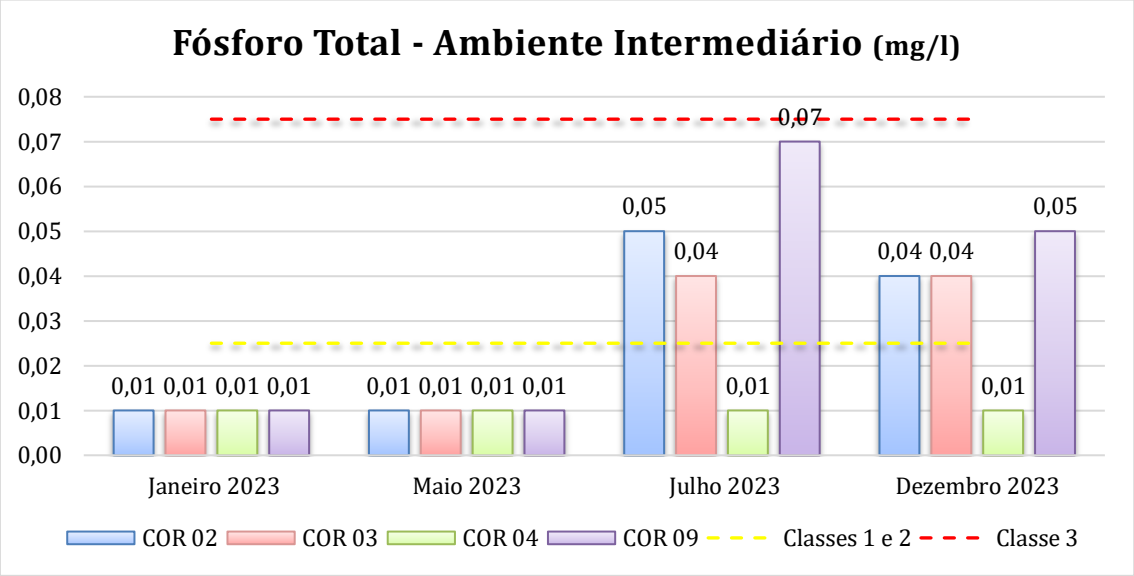


Figura 21 – Valores do fósforo total em ambiente intermediário.

3.3.2.8. Série de Nitrogênio

Os compostos de nitrogênio são nutrientes para processos biológicos e são caracterizados como macro nutrientes, pois, depois do carbono, o nitrogênio é o elemento exigido em maior quantidade pelas células vivas. Quando descarregados nas águas naturais, conjuntamente com o fósforo e outros nutrientes presentes nos despejos, provocam o enriquecimento do meio, tornando-o eutrofizado.

Os resultados obtidos para; nitrogênio Kjeldahl, nitrogênio amoniacal, nitrito e nitrato indicaram que a bacia de drenagem do rio Correntes ao longo do monitoramento apresentou pequena quantidade de compostos nitrogenados.

Para o nitrato a Resolução CONAMA nº 357/2005 define como limites os valores de 10,00 mg/l para corpos hídricos de classes 1, 2 e 3. Nos resultados apresentados, obteve 2,57 mg/l como maior valor.

Nota-se uma redução nos resultados obtidos durante o ano, conforme andamento das campanhas os valores foram reduzindo, porém em pequena escala.

A figura 22 a seguir ilustra os resultados obtidos.

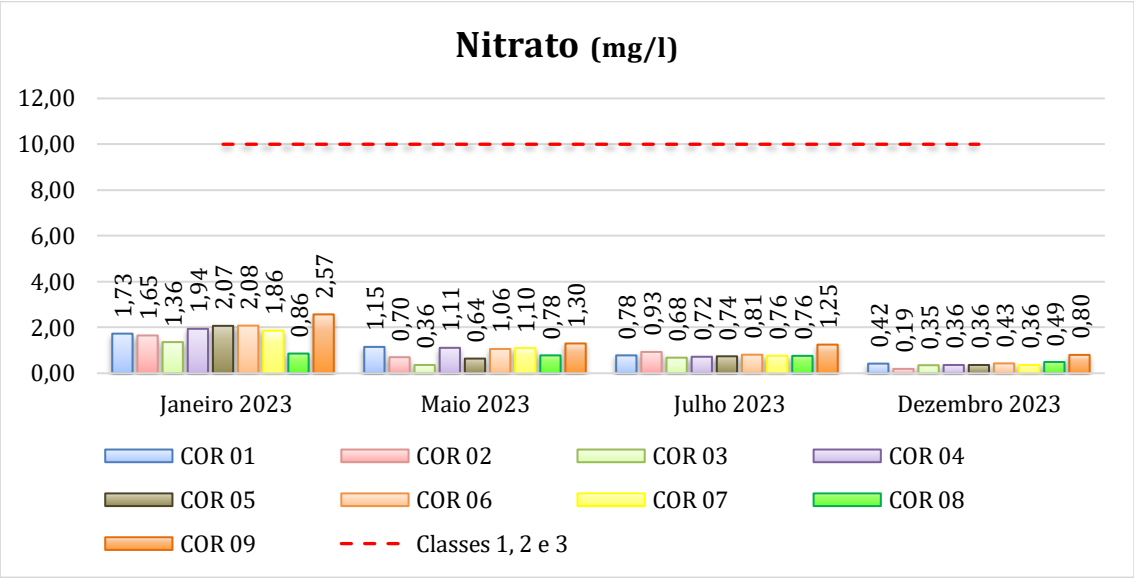


Figura 22 – Valores do nitrato.

Para o nitrito a Resolução CONAMA nº 357/2005 define como limites os valores de 1,00 mg/l para corpos hídricos de classes 1, 2 e 3, conforme apresentado na figura 23 a seguir. Os resultados foram de <0,01 mg/l (abaixo do limite de quantificação em todos os monitoramentos).

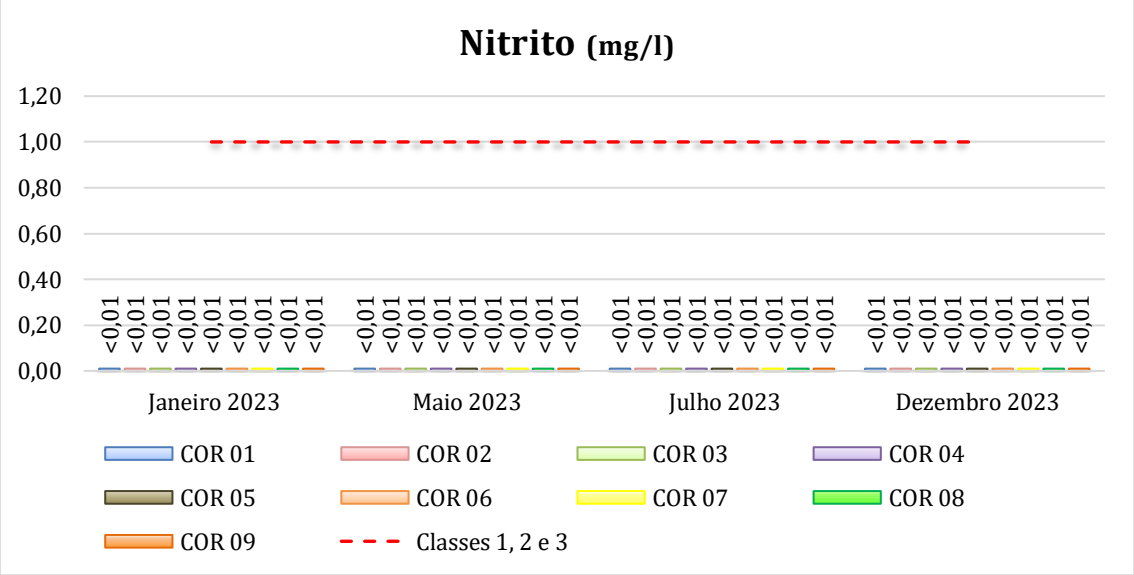


Figura 23 – Valores do nitrito.

O nitrogênio amoniacal total tem seus limites estipulados pela Resolução CONAMA baseados nos valores dos pH, sendo:

Classes 1 e 2:

3,70 mg/l, para pH ≤ 7,50

2,00 mg/l, para 7,5 < pH ≤ 8,00

1,00 mg/l, para 8,0 < pH ≤ 8,50

0,50 mg/l, para pH > 8,50

Classes 3:

13,30 mg/l, para pH ≤ 7,50

5,60 mg/l, para 7,5 < pH ≤ 8,00

2,20 mg/l, para 8,0 < pH ≤ 8,50

1,00 mg/l, para pH > 8,50

Os valores do nitrogênio amoniacal total, junto com os valores de pH, estão ilustrados nas figuras 24 a 27, obtendo em as campanhas valores bem abaixo dos estipulados pela Resolução CONAMA.

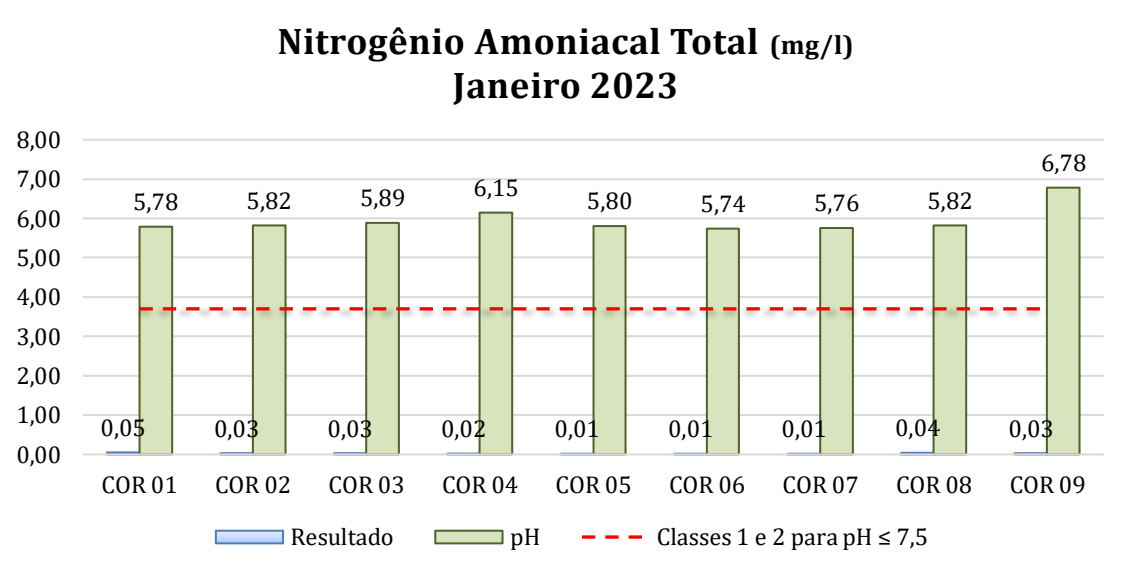


Figura 24 – Valores do nitrogênio amoniacal total - janeiro.

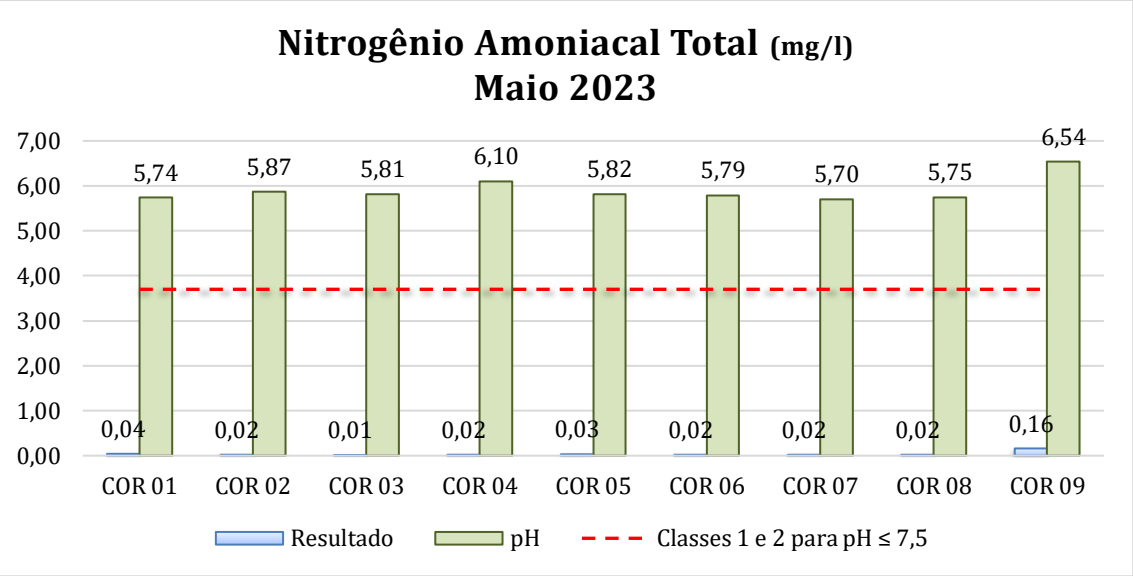


Figura 25 – Valores do nitrogênio amoniacal total - maio.

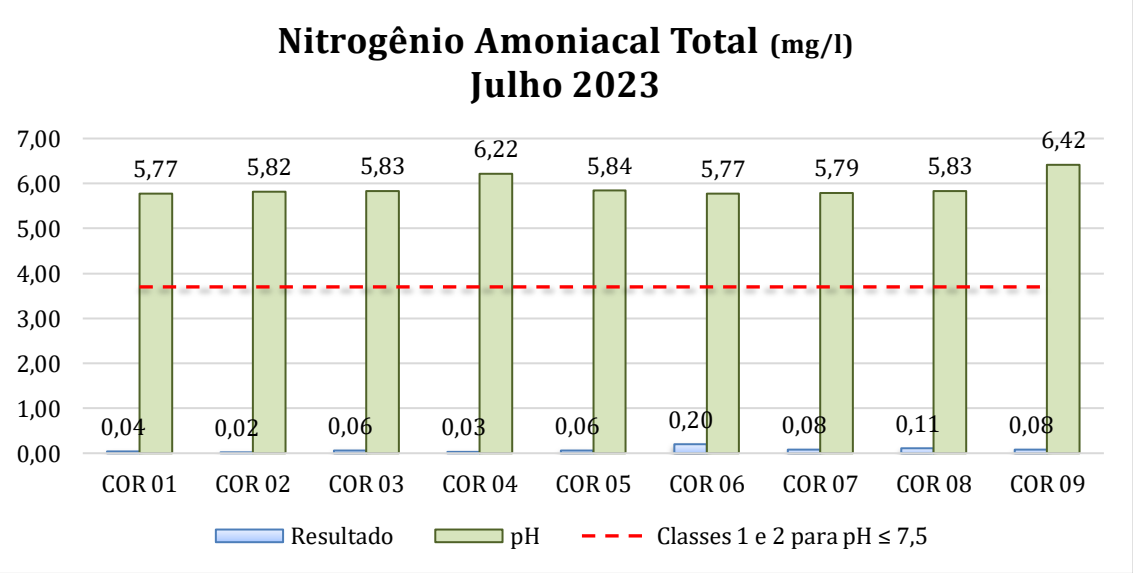


Figura 26 – Valores do nitrogênio amoniacal total - julho.

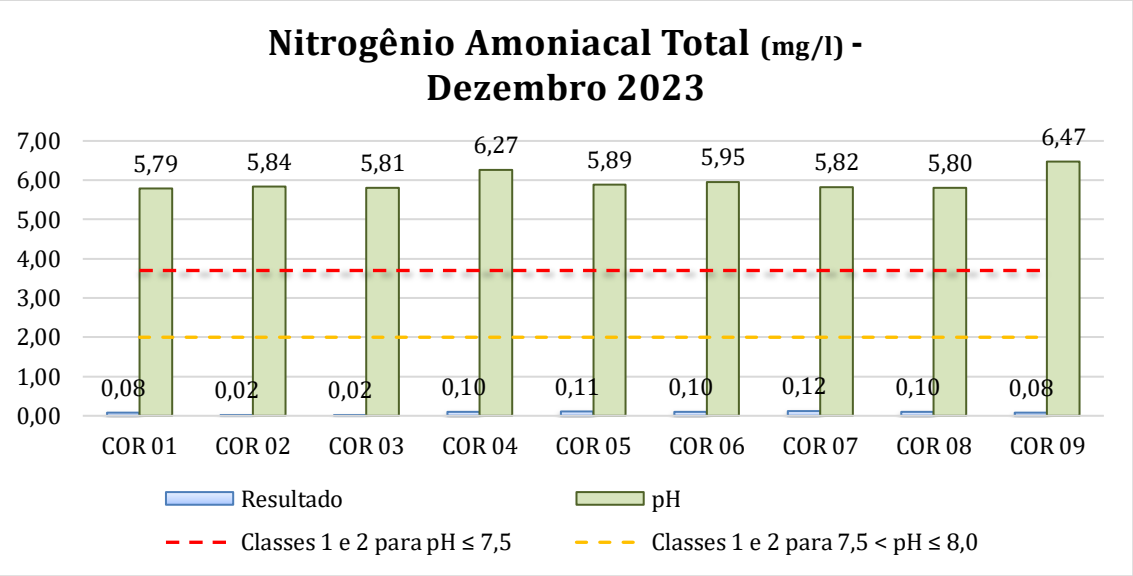


Figura 27 – Valores do nitrogênio amoniacal total - dezembro.

Os valores do nitrogênio Kjeldahl, cujo não há limite pela Resolução CONAMA, os mesmos foram mais relevantes em janeiro e, devido a região ser área agrícola, pode ter havido carreamento de nutrientes (adubos) pela ação das chuvas, para o leito o rio, aumentando levemente a concentração de nitrogênio.

A figura 28 a seguir ilustra os resultados obtidos.

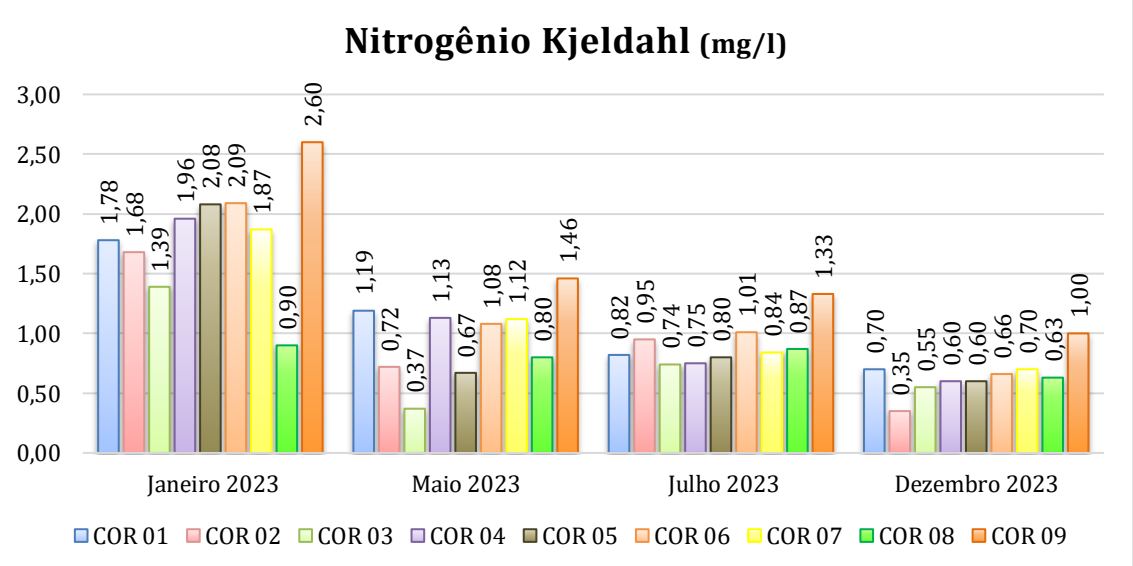


Figura 28 – Valores do nitrogênio Kjeldahl.

3.3.2.9. Ortofosfato

Os ortofosfatos são biodisponíveis e uma vez assimilados, são convertidos em fosfato orgânico e em fosfatos condensados. Após a morte de um organismo, os fosfatos condensados são liberados na água; entretanto, não estão disponíveis para absorção biológica até que sejam hidrolizados por bactérias para ortofosfatos.

O ortofosfato não tem limitações perante a Resolução CONAMA nº 357/2005.

Os resultados desse parâmetro, ficaram abaixo do limite de quantificação. A figura 29 a seguir ilustra os resultados obtidos.

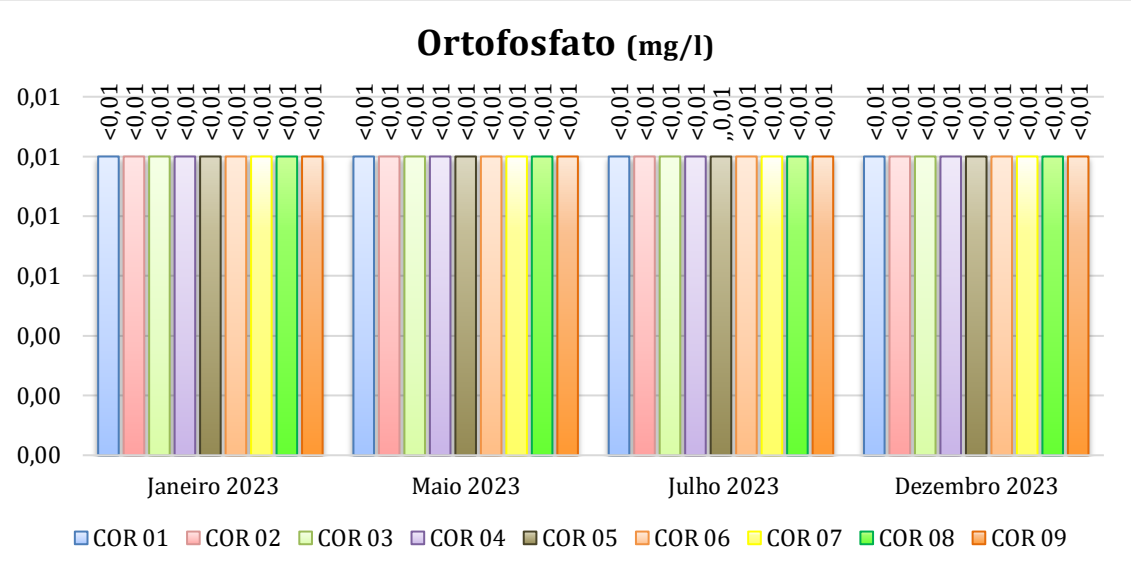


Figura 29 – Valores do ortofosfato.

3.3.2.10. Oxigênio Dissolvido

O oxigênio proveniente da atmosfera dissolve-se nas águas naturais, devido à diferença de pressão parcial.

Outra fonte importante de oxigênio nas águas é a fotossíntese de algas.

Num corpo d´água eutrofizado, o crescimento excessivo de algas pode "mascarar" a avaliação do grau de poluição de uma água, quando se toma por base apenas a concentração de oxigênio dissolvido.

A Resolução CONAMA nº 357/2005 define como limites os valores do oxigênio dissolvido de não inferior a 6 ,00 mg/l para corpos hídricos de classes 1, de não inferior a 5 ,00 mg/l para corpos hídricos de classes 2 e de não inferior a 4,00 mg/l para corpos hídricos de classes 3.

O oxigênio dissolvido foi mensurado em campo com utilização de medidor multiparâmetros. Durante todas as campanhas de monitoramentos, os valores em todas as estações amostrais foram acima de 6,00 mg/l, classificando a água como classe 1 perante esse específico parâmetro, e assegurando a manutenção das comunidades aquáticas, conforme apresentado na figura 31 a seguir.

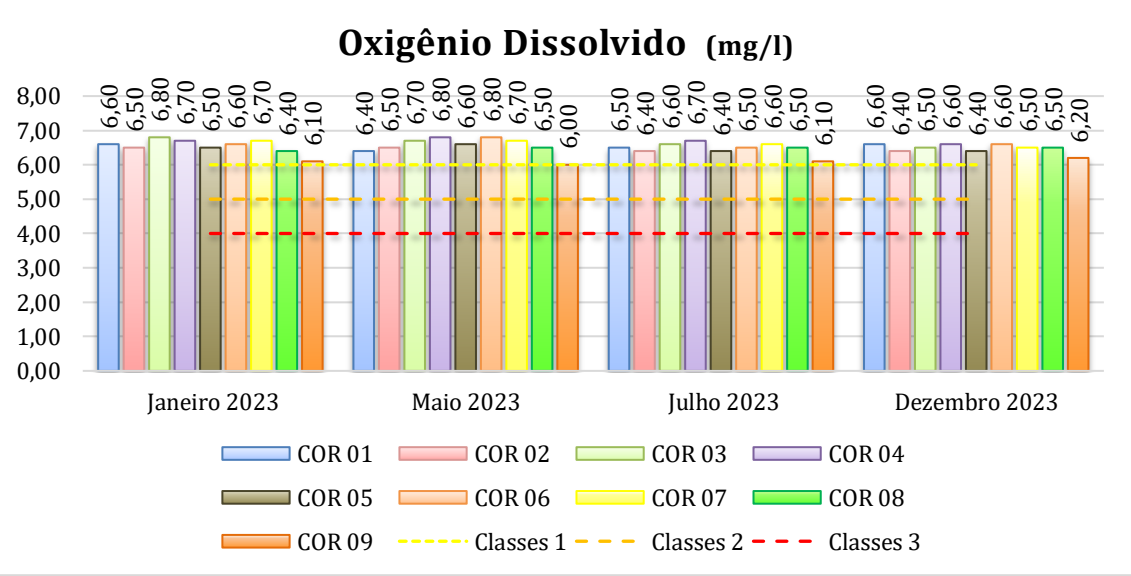


Figura 30 – Valores de oxigênio dissolvido.

3.3.2.11. pH

A influência do pH sobre os ecossistemas aquáticos naturais dá-se diretamente devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies. Também o efeito indireto é muito importante podendo, em determinadas condições de pH, contribuírem para a precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados; outras condições podem exercer efeitos sobre as solubilidades de nutrientes.

As restrições de faixas de pH são estabelecidas para as diversas classes de águas naturais, tanto de acordo com a legislação federal. Os critérios de proteção à vida aquática fixam o pH entre 6,00 e 9,00.

O pH da bacia do rio Correntes é um pouco ácido, natural dos rios da região, sendo que o monitoramento resultados tal contexto.

Assim, conforme apresentado na figura 32 a seguir, nas campanhas os pH registrados apresentaram uma pequena acidez do corpo hídrico, tendo algumas das estações amostrais ficando pouco abaixo do limite. Reforça-se também que COR 09, pelo excesso na quantidade de íons tende a influenciar nos resultados de pH.

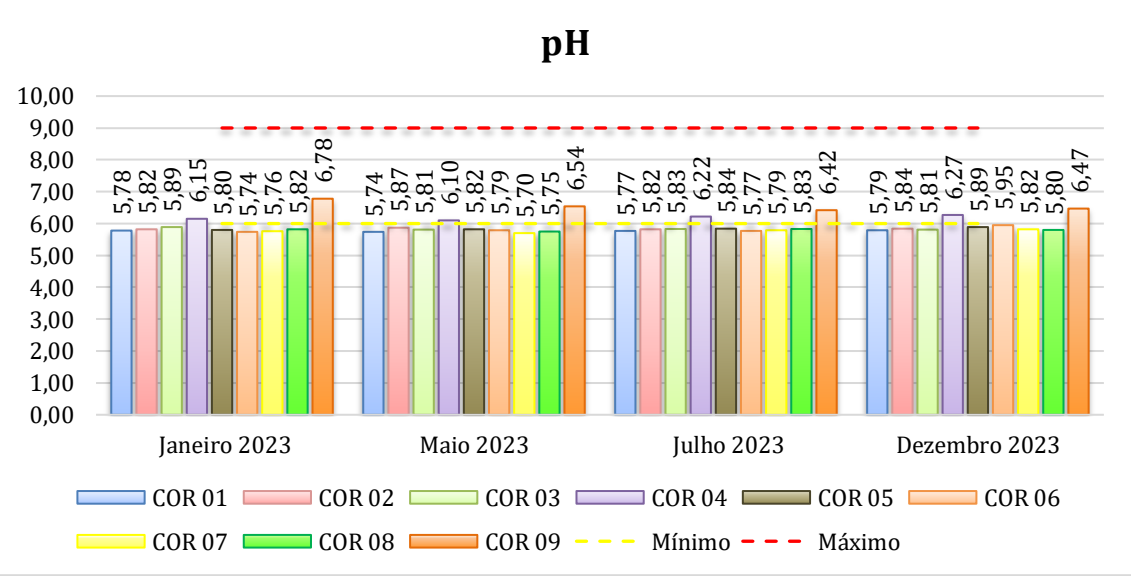


Figura 31 – Valores do pH.

3.3.2.12. Sílica

A Sílica está presente como silicatos na maioria das águas naturais. Concentrações típicas variam entre 1 e 30 mg/l. Concentrações mais elevadas podem ocorrer em certos mananciais.

A sílica solúvel não tem valor limite estipulado pela Resolução CONAMA.

Os resultados desse parâmetro foram relativamente próximos entre as estações amostrais dentro de cada campanha e com pequenas diferenças entre campanhas, obtendo entre 3,95 mg/l a 5,60 mg/l nas campanhas de janeiro, maio e julho. Na campanha de dezembro aprestou valores entre 5,30 mg/l a 6,70 mg/l, obtendo um leve aumento nessa última campanha.

A figura 32 a seguir ilustra os resultados nas estações amostrais.

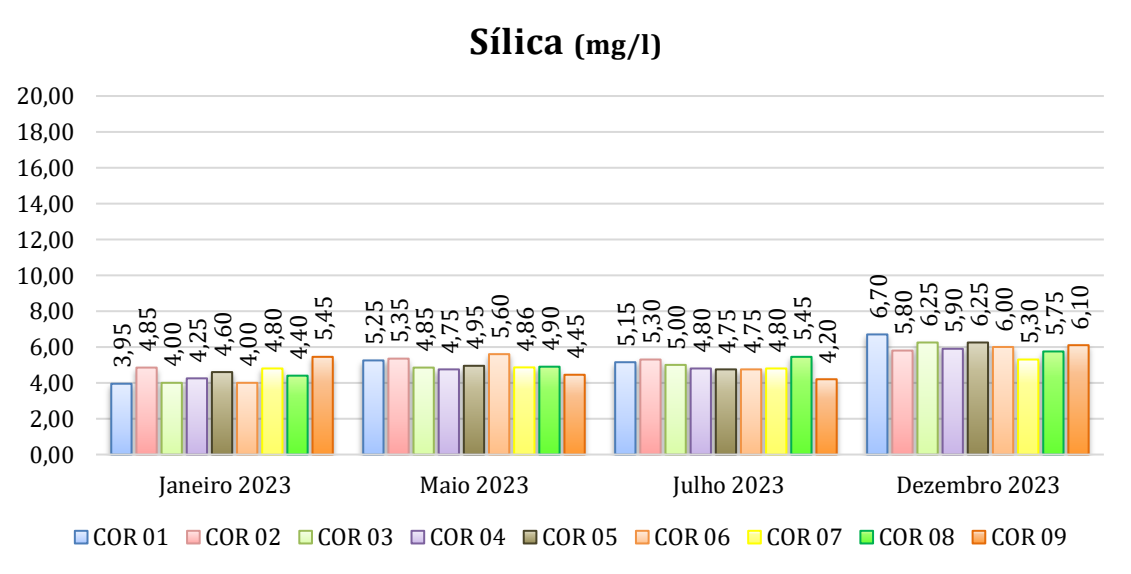


Figura 32 – Valores da sílica.

3.3.2.13. Sulfato

O Sulfato é um ânion muito comum na natureza, ele pode estar presente em águas naturais em concentrações muito variáveis. Na água potável sua presença geralmente ocorre devido à adição de algicidas, que geralmente são sulfatos.

A Resolução CONAMA nº 357/2005 define como limites os valores do sulfato 250,00 mg/l para corpos hídricos de Classes 1, 2 e 3.

Os resultados dentre as estações amostrais dentro de cada monitoramento estudado foram relativamente baixos e próximos entre si, com exceção das estações COR 05 e COR 09 na campanha de maio que tiveram valores mais elevados, conforme apresentado na figura 33 a seguir.

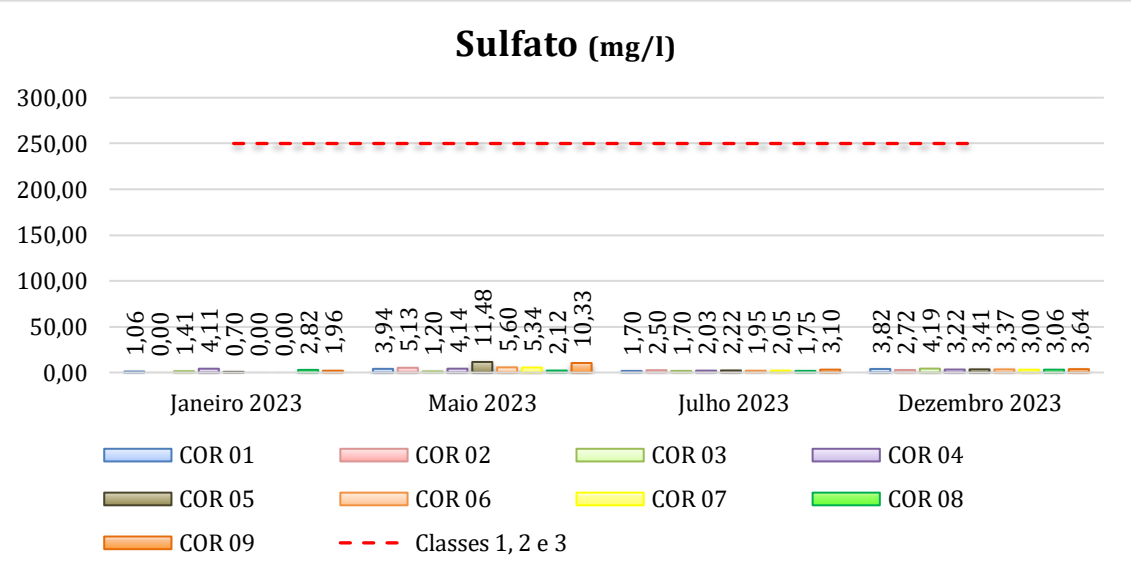


Figura 33 – Valores do sulfato.

3.3.3. Resultados dos Parâmetros Biológicos (Hidro e Microbiológicos)

3.3.3.1. Clorofila-*a*

A clorofila é um dos pigmentos responsáveis pelo processo fotossintético. A clorofila-*a* é a mais universal das clorofilas e representa, aproximadamente, de 1 a 2% do peso seco do material orgânico em todas as algas planctônicas e é, por isso, um indicador da biomassa algal. Assim a clorofila-*a* é considerada a principal variável indicadora de estado trófico dos ambientes aquáticos.

A Resolução CONAMA nº 357/2005 limita os valores da clorofila-*a* de até 10,00 µg/l para corpos hídricos de classe 1, de até 30,00 µg/l para corpos hídricos de classe 2 e de até 60,00 µg/l para corpos hídricos de classe 3.

Conforme apresentado na figura 34 a seguir os valores da clorofila-*a* durante as campanhas de monitoramentos variaram entre <1,00 µg/l (abaixo do limite de quantificação) a 2,40 µg/l (Cor 02 – rio Correntes, a montante do barramento em dezembro), enquadrando o corpo hídrico, dentro desse parâmetro, como classe 1 e, refletindo as condições oligotróficas do ecossistema aquático.

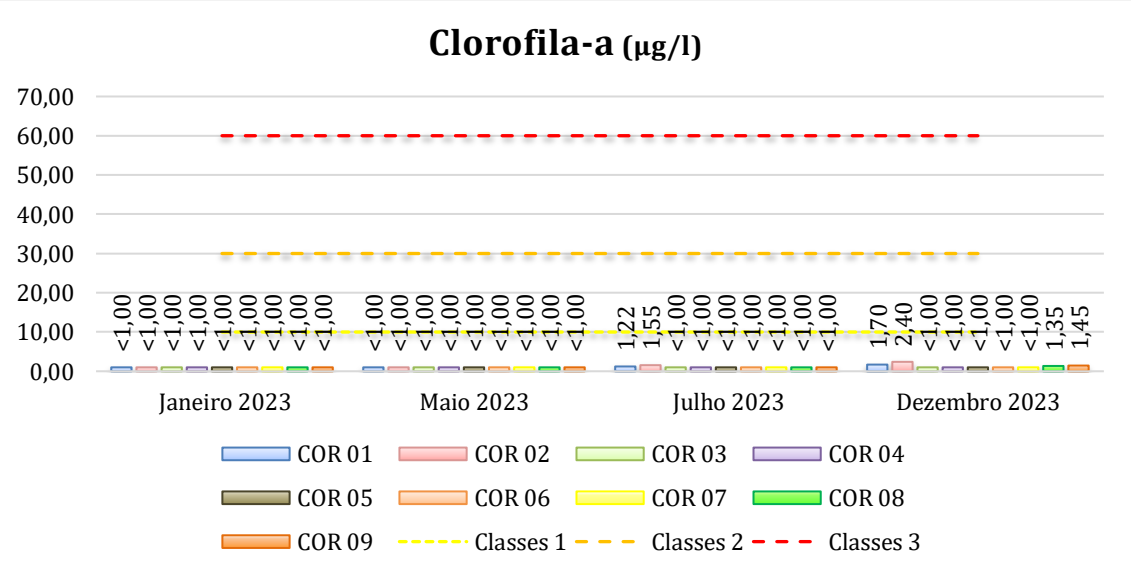


Figura 34 – Valores da clorofila-*a*.

3.3.3.2. Coliformes Totais

Os coliformes totais indicam presença de bactérias na água que não necessariamente representam problemas para a saúde.

Os valores dos coliformes totais, cujo não há limite pela Resolução CONAMA obtiveram valores mais expressivos na campanha de janeiro e dezembro nas estações amostrais COR 08 e COR 09. O resultado na estação amostral COR 08 pode ter ocorrido algum detalhe pontual e, a estação amostral COR 09, teve valores mais elevados, dentro de cada campanha, por ser característica particular desse ponto.

Os resultados para coliformes totais não é indicação que a bacia do rio Correntes recebe aporte significativo de despejos sanitários ou agroindustriais, mesmo quando de período com maior pluviosidade.

A figura 35 a seguir apresenta os resultados obtidos dos coliformes totais.

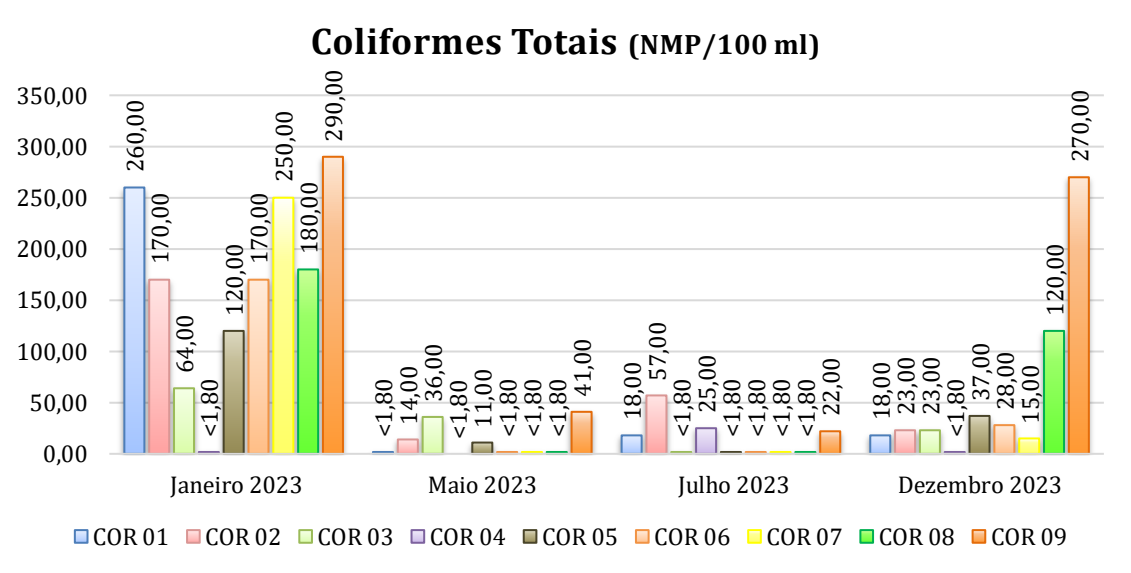


Figura 35 – valores dos coliformes totais.

3.3.3.3. *Escherichia coli*

É uma bactéria bacilar Gram-negativa que se encontra normalmente no trato gastrointestinal dos organismos de sangue quente. A maioria das estirpes de *E. coli* são inofensivas, mas alguns sorotipos podem causar graves intoxicações alimentares nos seres humanos.

A Resolução CONAMA nº 357/2005 limita os valores da *Escherichia coli* de 200 NMP/100 ml para corpo hídrico de classe 1, de 1.000 NMP/100 ml para corpo hídrico de classe 2 e de 2.500 NMP/100 ml para corpo hídrico de classe 3.

Durante as campanhas monitoradas os valores ficaram abaixo do limite de quantificação (LQ valor de <1,8 NMP/100 ml), onde esse resultado indica ausências de colônias, com exceção da estação amostral COR 02 nas campanhas de julho e dezembro onde registraram 10,00 NMP/100 ml, enquadrando esse parâmetro como classe 1.

Os resultados para *Escherichia coli* indicam que a bacia do rio Correntes não recebe aporte significativo de despejos sanitários, mesmo no período com maior pluviosidade. A figura 36 a seguir ilustra os resultados da *Escherichia coli*.

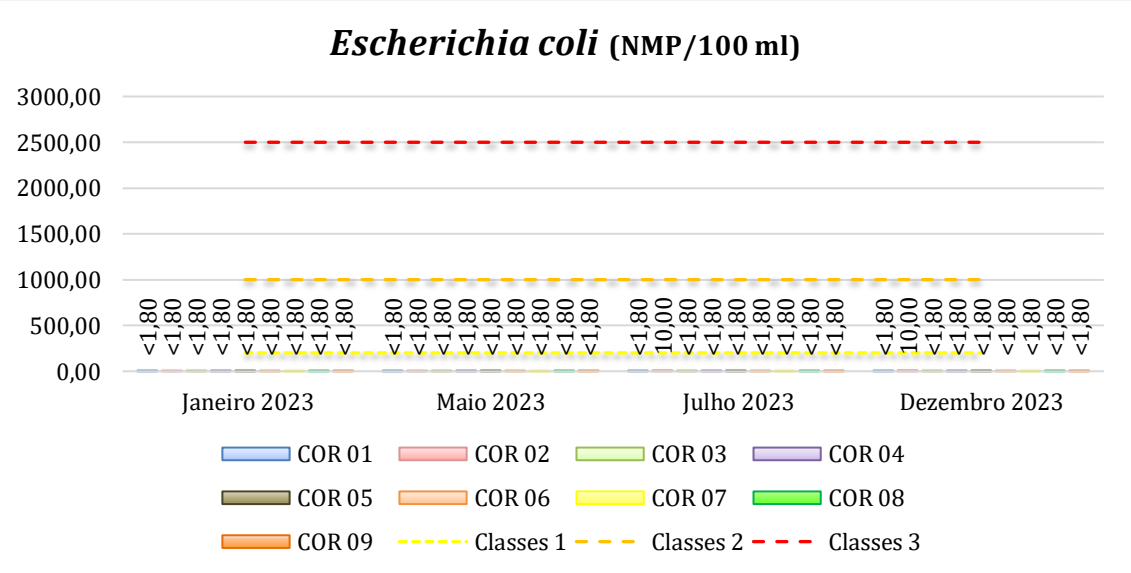


Figura 36 – Valores dos *Escherichia coli*.

3.3.4. Transparência do Disco de Secchi

A energia luminosa proveniente do sol modifica substancialmente a estrutura térmica de um corpo d'água e interfere nos padrões de circulação e de estratificação da massa de água. Esta energia também é transformada biologicamente pelo processo fotossintético, principalmente a radiação compreendida entre 390 a 710 nm, fundamental para o metabolismo dos ecossistemas aquáticos (Pompêo, 1999).

Considerando o regime luminoso, um corpo aquoso pode ser dividido em dois compartimentos: a zona eufótica (região da massa de água iluminada com até 1 % da luz superficial) e a zona afótica (região sem luz) (Pompêo, op. cit.).

Na zona fótica, ao penetrar na massa d'água, a luz tem sua intensidade diminuída e sua composição espectral alterada pela absorção e dispersão. Assim, a luz sofre uma alteração tanto quantitativa como qualitativa, denominada de atenuação da luz, expressa pela Lei de Lambert-Bouguer:

$$\boldsymbol{Io} = Iz.e^{(-Kds)} \quad \textit{(equação 1)}$$

Onde:

Io é a intensidade luminosa subsuperficial, **Iz** a intensidade luminosa na profundidade z (m), **Kds** o coeficiente de atenuação vertical (1/m).

O valor obtido de transparência corresponderá à profundidade na qual a incidência de luz corresponde a 1 %, sendo o limite entre a zona eufótica e afótica.

Mesmo não fornecendo dados qualitativos e quantitativos sobre a radiação subaquática, é possível calcular o coeficiente de atenuação vertical da luz (Kds) através das medidas da profundidade do disco de Secchi. A transparência do disco de Secchi (Zds) é, basicamente, função da reflexão da luz na superfície do disco, sendo também dependente da intensidade luminosa subsuperficial (Io) e da intensidade luminosa na profundidade do desaparecimento visual do disco (Ids) e, de acordo com a lei de Lambert-Bouguer, temos:

Zds *= ln(Io/Ids)/Kds (equação 2)*

Como a relação Io/Ids é de aproximadamente 1,7, pode-se calcular Kds através da seguinte relação:

Kds *= 1,7/Zds (equação 3)*

Desta forma, a partir das equações 1 e 2 podem ser calculados fatores que quando multiplicados pela profundidade do disco de Secchi permitem a obtenção de profundidades correspondentes a percentuais da luz incidente na coluna de água sub-superficial. Para calcular a profundidade na massa de água cuja intensidade luminosa corresponda a 1 % do valor da sub-superfície deve-se multiplicar a profundidade do disco de Secchi por um fator **fz de 2,709** (Pompêo, 1999).

Em corpos com águas claras a profundidade do disco de Secchi é mais fiel à realidade, visto que nestas condições ocorre pouca dispersão da radiação, consequentemente, a radiação refletida a partir da superfície do disco é, em grande parte, captada pelo observador. Por outro lado, em corpos aquosos com elevadas concentrações de compostos dissolvidos e particulados ocorre maior dispersão da radiação, prejudicando a observação. Em águas muito turvas **fz** da ordem de 4 ou 5 também têm sido utilizados (Pompêo, op. cit.).

A transparência do disco de Secchi é um parâmetro mensurável em águas lênticas, mais precisamente no reservatório artificial do empreendimento.

A tabela 5 a seguir apresenta os valores obtidos na transparência utilizando o disco de Secchi.

Tabela 5 – Profundidades obtidas com o disco de Secchi.

Monitoramento	Estação Amostral	Transparência (m)
Janeiro 2023	COR 01	1,20
	COR 02	1,40
	COR 03	1,60
	COR 04A	1,50
	COR 05	1,50
	COR 06	Total (35 cm)
	COR 07	1,60
	COR 08	1,60
	COR 09	1,30
Maio 2023	COR 01	1,30
	COR 02	1,40
	COR 03	2,00
	COR 04A	1,50
	COR 05	1,30
	COR 06	Total (35 cm)
	COR 07	1,30
	COR 08	1,30
	COR 09	0,90
Julho 2023	COR 01	1,80
	COR 02	1,80
	COR 03	3,70
	COR 04A	4,50
	COR 05	2,30
	COR 06	Total (35 cm)
	COR 07	2,00
	COR 08	2,00
	COR 09	1,40
Dezembro 2023	COR 01	1,20
	COR 02	1,20
	COR 03	2,90
	COR 04A	1,80
	COR 05	1,40
	COR 06	Total (35 cm)
	COR 07	1,40
	COR 08	1,40
	COR 09	1,20

De acordo com a profundidade do disco de Secchi o corpo hídrico pode ser classificado como:

- ✓ Oligotrófico (Zds maior ou igual a 4,6 m);
- ✓ Oligotrófico – mesotrófico (Zds entre 4,5 - 3,8 m);
- ✓ Mesotrófico (Zds entre 3,7 e 2,4 m);
- ✓ Mesotrófico – eutrófico (Zds entre 2,3 e 1,8 m);
- ✓ Eutrófico (Zds menor ou igual a 1,7 m).

A tabela 6 a seguir apresenta as classificações tróficas nas estações amostrais diante a transparência utilizando o disco de Secchi.

Tabela 6 – Classificações tróficas nas estações amostrais diante a transparência utilizando o disco de Secchi.

Campanha	Estação Amostral	Transparência (m)	Profundidade na Massa de Água	Classificação
Janeiro 2023	COR 01	1,20	3,3	Mesotrófico
	COR 02	1,40	3,8	Oligotrófico - mesotrófico
	COR 03	1,60	4,3	Oligotrófico - mesotrófico
	COR 04A	1,50	4,1	Oligotrófico - mesotrófico
	COR 05	1,50	4,1	Oligotrófico - mesotrófico
	COR 06	Total (35 cm)	-	-
	COR 07	1,60	4,3	Oligotrófico - mesotrófico
	COR 08	1,60	4,3	Oligotrófico - mesotrófico
	COR 09	1,30	3,5	Mesotrófico
Maio 2023	COR 01	1,30	3,5	Mesotrófico
	COR 02	1,40	3,8	Oligotrófico-mesotrófico
	COR 03	2,00	5,4	Oligotrófico
	COR 04A	1,50	4,1	Oligotrófico-mesotrófico
	COR 05	1,30	3,5	Mesotrófico
	COR 06	Total (35 cm)	-	-
	COR 07	1,30	3,5	Mesotrófico
	COR 08	1,30	3,5	Mesotrófico
	COR 09	0,90	2,4	Mesotrófico
Julho 2023	COR 01	1,80	4,9	Oligotrófico
	COR 02	1,80	4,9	Oligotrófico
	COR 03	3,70	10,0	Oligotrófico
	COR 04A	4,50	12,2	Oligotrófico
	COR 05	2,30	6,2	Oligotrófico
	COR 06	Total (35 cm)	-	-
	COR 07	2,00	5,4	Oligotrófico
	COR 08	2,00	5,4	Oligotrófico
	COR 09	1,40	3,8	Oligotrófico-mesotrófico
Dezembro 2023	COR 01	1,20	3,3	Mesotrófico
	COR 02	1,20	3,3	Mesotrófico
	COR 03	2,90	7,9	Oligotrófico
	COR 04A	1,80	4,9	Oligotrófico
	COR 05	1,40	3,8	Oligotrófico – mesotrófico
	COR 06	Total (35 cm)		-
	COR 07	1,40	3,8	Oligotrófico – mesotrófico
	COR 08	1,40	3,8	Oligotrófico – mesotrófico
	COR 09	1,20	3,3	Mesotrófico

Assim, houve uma variação de classificação com presença muito mais frequente e comumente (tendencia) para dentre a transição de estado Oligotrófico e mesotrófico (baixo a mediano enriquecimento com nutrientes, mediano

desenvolvimento planctônico, mediana produtividade) dentre as estações e os monitoramentos realizados.

3.3.5. Índice de Qualidade da Água (IQA)

O IQA, é o principal índice de qualidade da água utilizado no país.

O IQA foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos.

O IQA é composto por 9 (nove) parâmetros, com seus respectivos pesos (w), que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água, conforme apresentado na tabela 7 a seguir.

Tabela 7 – Parâmetros de Qualidade da Água – IQA e respectivo peso**.**

Parâmetro	Peso (w)
Oxigênio dissolvido	0,17
Coliformes termotolerantes	0,15
pH	0,12
Demanda bioquímica de oxigênio	0,10
Temperatura da água	0,10
Nitrogênio total	0,10
Fósforo total	0,10
Turbidez	0,08
Sólidos totais	0,08

O cálculo do IQA é feito por meio do produtório ponderado dos 9 (nove) parâmetros, segundo a seguinte fórmula:

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

Onde:

IQA = Índice de Qualidade das Águas. Um número entre 0 e 100;

qi = qualidade do i-ésimo parâmetro. Um número entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida (resultado da análise);

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

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

Sendo *n* o número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

Os valores do IQA são classificados em faixas, que variam entre os estados brasileiros, conforme apresentado na tabela 8 a seguir.

Tabela 8 – Faixa de classificação do Índice de Qualidade das Águas (IQA) segundo Agência Nacional de Águas – ANA.

Faixas de IQA utilizadas nos seguintes Estados: AL, MG, MT, PR, RJ, RN, RS	Faixas de IQA utilizadas nos seguintes Estados: BA, CE, ES, GO, MS, PB, PE, SP	Avaliação da Qualidade da Água
91-100	79 < IQA ≤ 100	Ótima
71-90	51 < IQA ≤ 79	Boa
51-70	36 < IQA ≤ 51	Razoável
26-50	19 < IQA ≤ 36	Ruim
0-25	IQA ≤ 19	Péssima

A tabela 9 a seguir apresenta os valores do Índice de Qualidade da Água calculados durante as campanhas de monitoramentos, bem como as suas devidas classificações.

Tabela 9 – Valores do IQA e classificação do corpo hídrico nas estações amostrais durante a campanha de monitoramento.

Monitoramento	Estação Amostral	Valor do IQA	Classificação da Qualidade da Água
Janeiro 2023	COR 01	80,82	Boa
	COR 02	82,57	Boa
	COR 03	84,00	Boa
	COR 04	83,99	Boa
	COR 05	81,08	Boa
	COR 06	80,79	Boa
	COR 07	84,50	Boa
	COR 08	84,21	Boa
	COR 09	82,91	Boa
Maio 2023	COR 01	82,43	Boa
	COR 02	84,51	Boa
	COR 03	84,19	Boa
	COR 04	82,32	Boa
	COR 05	83,82	Boa
	COR 06	83,96	Boa
	COR 07	82,18	Boa
	COR 08	84,05	Boa
	COR 09	83,66	Boa
Julho 2023	COR 01	81,73	Boa
	COR 02	78,89	Boa
	COR 03	83,11	Boa
	COR 04	85,23	Boa
	COR 05	82,49	Boa
	COR 06	82,08	Boa
	COR 07	81,22	Boa
	COR 08	81,52	Boa
	COR 09	82,45	Boa
Dezembro 2023	COR 01	83,27	Boa
	COR 02	80,89	Boa
	COR 03	83,30	Boa
	COR 04	87,08	Boa
	COR 05	84,13	Boa
	COR 06	84,37	Boa
	COR 07	83,83	Boa
	COR 08	84,16	Boa
	COR 09	86,02	Boa

A figura 37 a seguir ilustra os índices de Qualidade da Água durante as campanhas de monitoramentos.

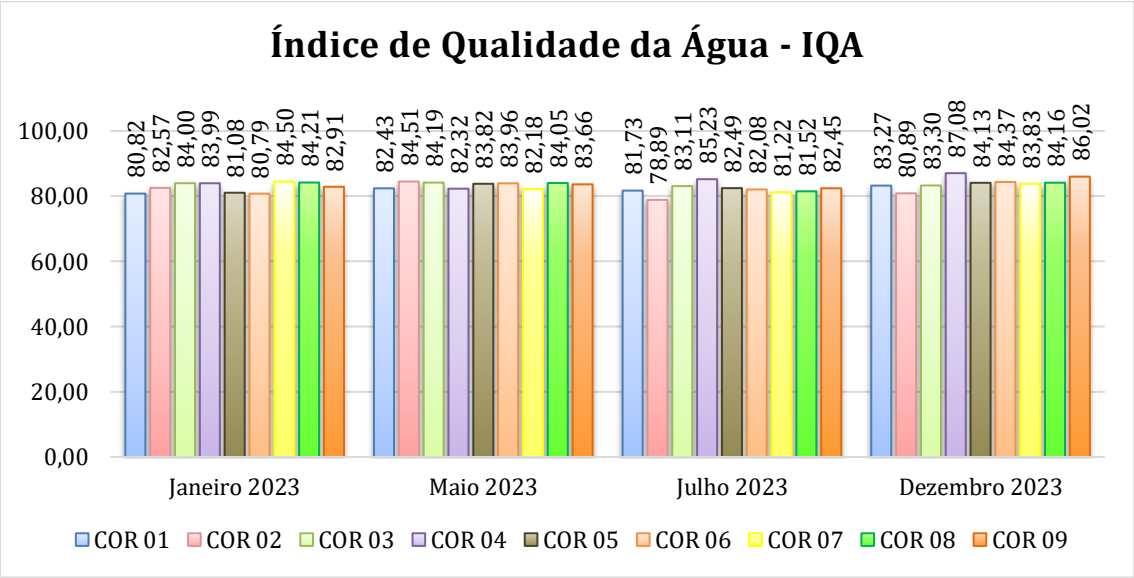


Figura 37 – Índice de Qualidade de Água.

Os valores demonstrados na tabela 9 classificam o rio Correntes e o reservatório na área de influência do empreendimento como corpo hídrico de qualidade BOA.

3.3.6. Índice do estado trófico (IET)

O Índice do Estado Trófico tem por finalidade 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 conceito de estado trófico é multidimensional. Dessa forma, para identificação do estado trófico de um corpo hídrico, alguns índices têm sido utilizados, sendo o mais comum o de Carlson (1977), modificado por Toledo Jr. et al. (1983), utilizado na avaliação da qualidade das águas de rios e lagos de regiões de clima tropical.

Carlson (1977) definiu um índice do estado trófico usando uma transformação linear da transparência pelo disco de Secchi, que avalia a concentração de biomassa algal. Pela sua simplicidade e objetividade, esse índice é um dos mais utilizados para a classificação da qualidade da água de lagos. Além da transparência, o índice pode ser expresso em função das concentrações de fósforo (Equação 1) e clorofila "a", medidas em amostras coletadas próximo à superfície da

água. Com estas três variáveis podem-se estimar, de forma independente, a biomassa algal.

$$IET_C = 14{,}42 \times \ln(P) + 4{,}15 \qquad \text{Equação 1}$$

Em que *P* é a concentração de fósforo total em mg/l.

O Índice de Estado Trófico de Carlson (IETC) foi desenvolvido para regiões temperadas, onde o metabolismo dos ecossistemas aquáticos difere dos encontrados em ambientes tropicais. A fim de adaptar uma nova metodologia para condições tropicais, Toledo Jr. et al. (1983) propuseram modificações na metodologia de Carlson (Equação 2) e os autores concluíram que as versões modificadas (IETT) eram mais adequadas para determinação do estado trófico, quando comparadas às formas originais.

$$IET_T = 10 \times \left[6 - \frac{\ln\left(\frac{80{,}32}{P}\right)}{\ln 2} \right] \qquad \text{Equação 2}$$

Em que *P* é a concentração de fósforo total em µg/l.

Lamparelli (2004) propôs índices (IETL) diferenciados para aplicação específica em ambientes lênticos (Equação 3 e Equação 4) e em ambientes lóticos (Equação 5 e Equação 6).

- ✓ <u>Reservatórios (lênticos)</u>

$$IET_L = 10 \times \left[6 - \frac{1{,}77 - 0{,}42 \times \ln(PT)}{\ln 2} \right] \qquad \text{Equação 3}$$

$$IET_L = 10 \times \left[6 - \frac{0{,}92 - 0{,}34 \times \ln(CL)}{\ln 2} \right] \qquad \text{Equação 4}$$

- ✓ <u>Rios (lóticos)</u>

$$IET_L = 10 \times \left[6 - \frac{0{,}42 - 0{,}36 \times \ln(PT)}{\ln 2} \right] - 20$$ Equação 5

$$IET_L = 10 \times \left[6 - \frac{-0{,}7 - 0{,}6 \times \ln(CL)}{\ln 2} \right] - 20$$ Equação 6

PT: concentração de fósforo total medida à superfície da água, em µg/l;
CL: concentração de clorofila a medida à superfície da água, em µg/l;
ln: logaritmo natural.

Para o índice do estado trófico das estações amostrais foram realizadas as médias aritméticas simples dos índices relativos ao fósforo total e a clorofila-a, segundo a equação:

$$IET = \left[\frac{IET(PT) + IET(CL)}{2} \right]$$

A tabela 10 a seguir apresenta os valores das concentrações em µg/l do fósforo total e da clorofila-a, as médias aritméticas dos índices dos estados tróficos relativos e as classificações tróficas das estações amostrais durante as campanhas de monitoramentos.

Tabela 10 – Classificação do índice do estado trófico.

Campanha	Estação Amostral	Concentração do Fósforo Total (µg/l)	Concentração da Clorofila-*a* (µg/l)	Valor do IET (PT)	Valor do IET (CL)	Valor do IET	Classe do Estado Trófico
Janeiro 2023	COR 01	20	1,00	49,50	50,10	49,80	Oligotrófico
	COR 02	10	1,00	48,42	46,73	47,57	Oligotrófico
	COR 03	10	1,00	48,42	46,73	47,57	Oligotrófico
	COR 04	10	1,00	48,42	46,73	47,57	Oligotrófico
	COR 05	20	1,00	49,50	50,10	49,80	Oligotrófico
	COR 06	10	1,00	45,90	50,10	48,00	Oligotrófico
	COR 07	10	1,00	45,90	50,10	48,00	Oligotrófico
	COR 08	10	1,00	45,90	50,10	48,00	Oligotrófico
	COR 09	10	1,00	45,90	50,10	48,00	Oligotrófico
Maio 2023	COR 01	10	1,00	45,90	50,10	48,00	Oligotrófico
	COR 02	10	1,00	48,42	46,73	47,57	Oligotrófico
	COR 03	10	1,00	48,42	46,73	47,57	Oligotrófico
	COR 04	10	1,00	48,42	46,73	47,57	Oligotrófico
	COR 05	10	1,00	45,90	50,10	48,00	Oligotrófico
	COR 06	10	1,00	45,90	50,10	48,00	Oligotrófico
	COR 07	10	1,00	45,90	50,10	48,00	Oligotrófico
	COR 08	10	1,00	45,90	50,10	48,00	Oligotrófico
	COR 09	10	1,00	45,90	50,10	48,00	Oligotrófico
Julho 2023	COR 01	30	1,22	51,61	51,82	51,71	Oligotrófico
	COR 02	50	1,55	58,17	48,88	53,52	Mesotrófico
	COR 03	40	1,00	56,82	46,73	51,77	Oligotrófico
	COR 04	60	1,00	59,27	46,73	53,00	Mesotrófico
	COR 05	50	1,00	54,26	50,10	52,18	Mesotrófico
	COR 06	40	1,00	53,10	50,10	51,60	Mesotrófico
	COR 07	60	1,00	55,21	50,10	52,65	Mesotrófico
	COR 08	40	1,00	53,10	50,10	51,60	Oligotrófico
	COR 09	70	1,00	56,01	50,10	53,05	Mesotrófico
Dezembro 2023	COR 01	30	1,70	51,61	54,69	53,15	Mesotrófico
	COR 02	40	2,40	56,82	51,02	53,92	Mesotrófico
	COR 03	40	1,00	56,82	46,73	51,77	Oligotrófico
	COR 04	10	1,00	48,42	46,73	47,57	Oligotrófico
	COR 05	30	1,00	51,61	50,10	50,85	Oligotrófico
	COR 06	50	1,00	54,26	50,10	52,18	Mesotrófico
	COR 07	20	1,00	49,50	50,10	49,80	Oligotrófico
	COR 08	10	1,35	45,90	52,70	49,30	Oligotrófico
	COR 09	50	1,45	54,26	53,32	53,79	Mesotrófico

Os valores do IET são classificados segundo classes de estado tróficos, apresentadas na tabela 11 a seguir, juntamente com suas características.

Tabela 11 – Classe de estado trófico e suas características principais.

Valor do IET	Classes do Estado Trófico	Características
IET ≤ 47	Ultraoligotrófico	Corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água
47 < IET ≤ 52	Oligotrófico	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes
52 < IET ≤ 59	Mesotrófico	Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos
59 < IET ≤ 63	Eutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos
63 < IET ≤ 67	Supereutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos
IET > 67	Hipereutrófico	Corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas

3.3.7. Ponto Central do Reservatório

O monitoramento do ponto central do reservatório foi realizado na estação amostral COR 04, utilizando além da faixa superficial, as profundidades de 10 metros, 20 metros e 30 metros, sendo:

- ✓ COR 04A: superfície;
- ✓ COR 04B: 10 metros;
- ✓ COR 04C: 20 metros;
- ✓ COR 04D: 30 metros (próximo ao fundo).

Os parâmetros analisados foram os mesmos das demais estações amostrais, sendo os físico-químicos e biológicos, conforme apresentado na tabela 12 a seguir.

Tabela 12 – Resultados dos parâmetros de qualidade da água do ponto central do reservatório.

Parâmetros	Unidades	Janeiro 2023				Maio 2023				Julho 2023				Dezembro 2023			
		COR 04A	COR 04B	COR 04C	COR 04D	COR 04A	COR 04B	COR 04C	COR 04D	COR 04A	COR 04B	COR 04C	COR 04D	COR 04A	COR 04B	COR 04C	COR 04D
Data da coleta	dd/mm	12/01	12/01	12/01	12/01	10/05	10/05	10/05	10/05	25/07	25/07	25/07	25/07	05/12	05/12	05/12	05/12
Hora da coleta	hh/mm	12:03	12:06	12:16	12:26	12:30	12:40	12:50	13:00	12:07	12:12	12:22	12:32	13:29	13:39	13:49	13:59
Temperatura do ar	°C	28,30	28,30	28,30	28,30	30,40	30,40	30,40	30,40	28,40	28,40	28,40	28,40	30,50	30,50	30,50	30,50
Temperatura da água	°C	27,90	26,40	25,70	25,10	26,50	26,00	25,40	24,70	23,00	22,30	21,50	20,70	26,70	25,40	24,60	23,70
Cor Verdadeira	mg/l	6,80	7,60	2,10	2,10	4,80	4,70	4,90	4,60	5,30	6,00	6,50	9,00	5,00	5,50	2,20	1,70
Condutividade Elétrica	µS/cm	3,60	3,40	3,30	3,10	3,70	3,50	3,30	3,20	3,80	3,60	3,50	3,30	3,90	3,60	3,40	3,20
Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/l	17,50	12,50	12,20	22,50	12,00	20,50	23,85	15,50	14,50	22,70	27,80	19,70	13,00	16,00	17,50	15,00
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/l	20,00	15,00	20,00	27,50	18,50	26,50	35,50	21,00	18,80	29,00	33,00	26,00	18,00	20,00	22,50	18,00
Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/l	2,50	2,50	7,50	5,00	6,50	6,00	12,00	5,50	4,30	6,30	5,20	6,30	5,50	4,00	5,00	3,00
Sólidos Fixos	mg/l	22,50	20,00	21,50	133,00	22,50	27,50	27,50	22,50	18,20	29,50	31,50	25,50	17,50	22,00	28,00	21,00
Sólidos Sedimentáveis	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sólidos Suspensos Fixos	mg/l	1,80	2,20	1,60	99,00	2,00	3,30	4,50	0,80	2,20	4,00	5,30	1,60	2,00	5,50	6,60	3,00
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	2,90	4,10	2,90	126,00	3,50	5,00	7,00	2,50	4,00	6,20	8,00	4,00	3,00	9,50	10,50	9,50
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/l	1,10	1,90	1,30	27,00	1,50	1,70	2,50	1,70	1,80	2,20	2,70	2,40	1,00	4,00	2,70	3,00
Sólidos Totais	mg/l	25,00	22,50	25,00	160,50	22,50	32,50	40,00	25,00	23,50	35,50	42,50	31,00	21,00	29,50	33,00	27,50
Sólidos Voláteis	mg/l	2,50	2,50	3,50	27,50	0,00	5,00	12,50	2,50	5,30	6,00	11,00	5,50	3,50	7,50	5,00	6,50
Turbidez	UNT	0,79	0,72	0,20	0,37	1,76	1,86	2,31	1,85	2,40	3,17	2,11	4,41	4,56	6,75	2,35	2,15
Alcalinidade Total	mg/l	2,60	2,40	1,50	3,00	0,80	1,30	0,90	1,00	1,90	2,80	1,70	1,40	1,20	1,00	0,90	0,75
Carbono Orgânico Total - COT	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
DBO	mg/l	0,70	0,88	1,00	1,80	1,15	0,70	0,85	1,30	0,60	0,80	0,75	0,95	0,65	0,55	0,50	0,45
DQO	mg/l	2,25	2,70	3,15	5,55	3,55	2,25	2,66	3,95	1,90	2,50	2,35	3,00	1,35	1,25	1,25	1,15
Dureza Total	mg/l	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
Ferro Total	mg/l	0,25	0,23	0,26	0,70	0,46	0,84	0,49	0,52	0,26	0,38	0,49	0,37	0,29	0,38	0,22	0,27
Fósforo Total	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,09	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	0,06	0,06	0,05	0,04	0,01	0,02	0,01	0,02
Nitrato	mg/l	1,94	2,03	2,07	1,26	1,11	0,69	1,85	0,37	0,72	0,94	0,78	0,74	0,36	0,32	0,76	0,68
Nitrito	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,00	<0,01	<0,01	<0,01	0,00	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,07	0,02	0,04	0,02	0,02	0,03	0,06	0,04	0,09	0,11	0,05	0,04	0,05
Nitrogênio Kjedhal	mg/l	1,96	2,05	2,09	1,33	1,13	0,73	1,87	0,39	0,75	1,00	0,82	0,83	0,60	0,48	0,90	0,9
Ortofosfato	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Oxigênio Dissolvido	mg/l	6,70	6,20	5,50	4,20	6,80	6,40	5,30	4,40	6,70	6,10	5,40	4,70	6,60	6,00	5,30	4,90
pH	-	6,15	6,07	5,99	5,92	6,10	6,05	5,94	5,87	6,22	6,16	5,99	5,92	6,27	6,13	5,95	5,83
Sílica	mg/l	4,25	4,75	4,25	5,20	4,75	5,05	5,50	5,40	4,80	4,35	5,00	4,85	5,90	5,00	6,50	6,50
Sulfato	mg/l	4,11	4,59	1,33	3,18	4,14	3,26	4,41	2,82	2,03	1,25	1,55	1,75	3,22	3,62	6,50	0,00
Clorofila-a	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,38	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,15	<1,00
Coliformes Totais	NMP/100 ml	<1,8	52,00	41,00	160,00	<1,80	<1,80	<1,80	14,00	25,00	27,00	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	29,00	18,00
Escherichia coli	NMP/100 ml	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80

3.3.7.1. Resultados dos Parâmetros Físicos

3.3.7.1.1. Cor Verdadeira

A cor verdadeira apresentou resultados similares durante as campanhas de monitoramentos, se observa maiores resultados, dentro da campanha de janeiro, em COR 04A e COR 04B, superfície e profundidade de 10 metros, já tendo significativa reduções nas camadas mais profundas, o mesmo se repete na campanha de dezembro, com as duas camadas mais altas com valores maiores e redução nas camadas inferiores.

Na campanha de maior ocorreu valores muito similares entre as profundidades monitoradas e na campanha de julho com maior resultado na camada COR 04D, nesse particular, provavelmente teve influência do leito do reservatório, cuja camada mais próxima a ele, tende a ter água com concentrações maiores de sedimentos.

A figura 38 ilustra os resultados obtidos.

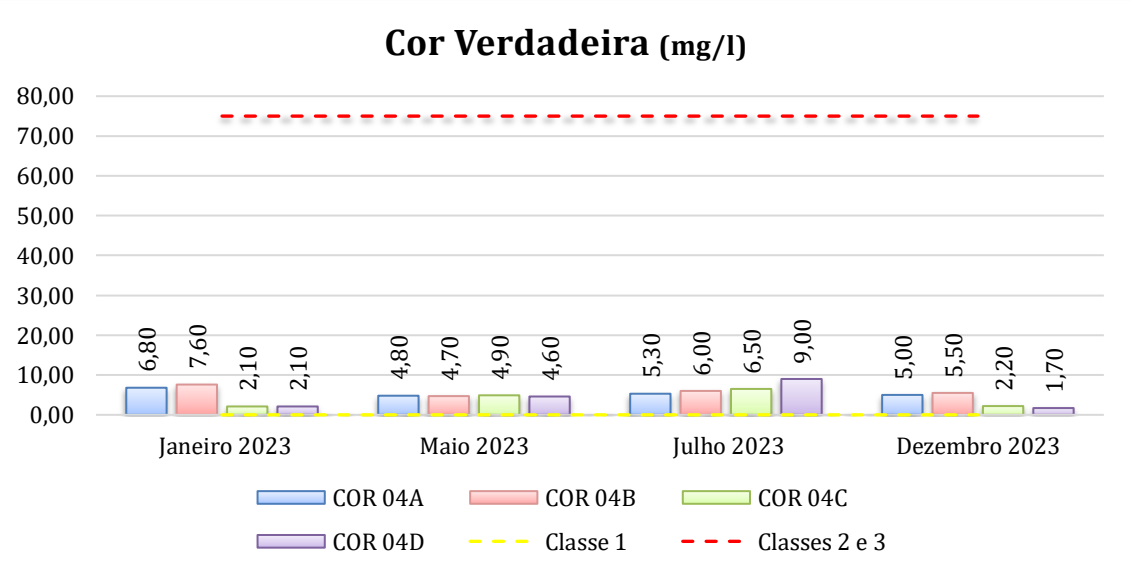


Figura 38 – Valores obtidos da cor verdadeira do ponto central do reservatório.

3.3.7.1.2. Condutividade Elétrica

A condutividade, comumente, acorreu leves reduções gradativas de valores das camadas superiores para as camadas mais profundas, além desse particular, os valores mensurados foram muitos similares entre as campanhas, conforme ilustrado na figura 39 a seguir.

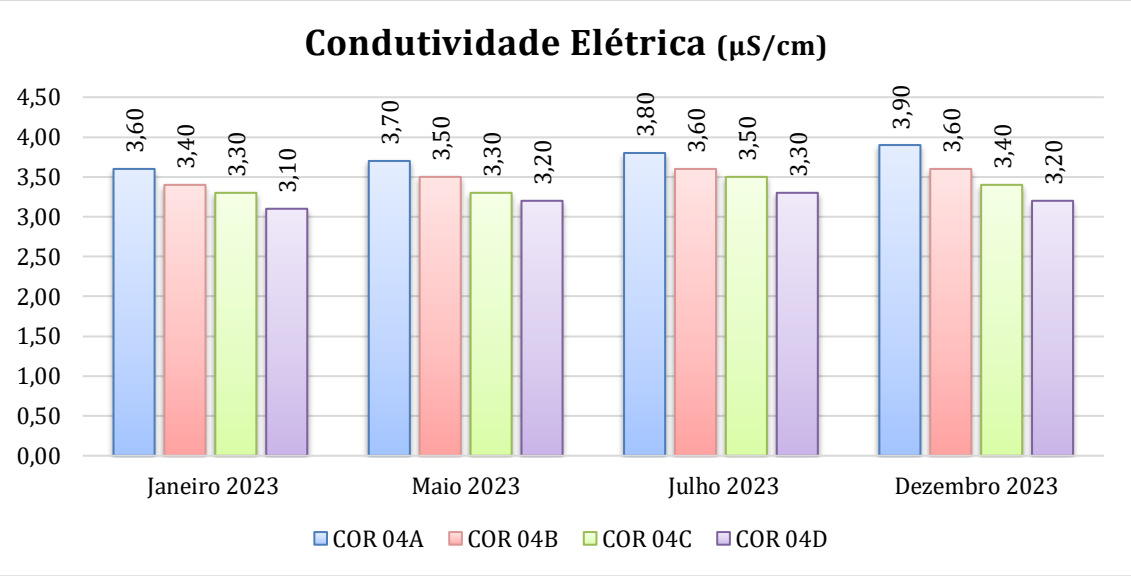


Figura 39 – Valores da condutividade elétrica do ponto central do reservatório.

3.3.7.1.3. Série de Sólidos

Os sólidos dissolvidos totais, cujos mesmos são regulamentados pela Resolução CONAMA apresentou resultados próximos dentre as profundidades dentro de cada monitoramento estudado, com mediana geral de 23,00 mg/l. Os demais sólidos analisados, apresentou oscilações de resultados dentro de cada campanha monitorada, ora aumento de resultados para camadas mais profundas e ora diminuição de resultados.

Ressalta-se no monitoramento de janeiro, a tendencia de altos valores na camada mais profunda em comparação as demais camadas de profundidade, demonstrando a concentração de sólidos no fundo do leito.

As figuras 40 a 49 a seguir ilustram os resultados da série de sólidos.

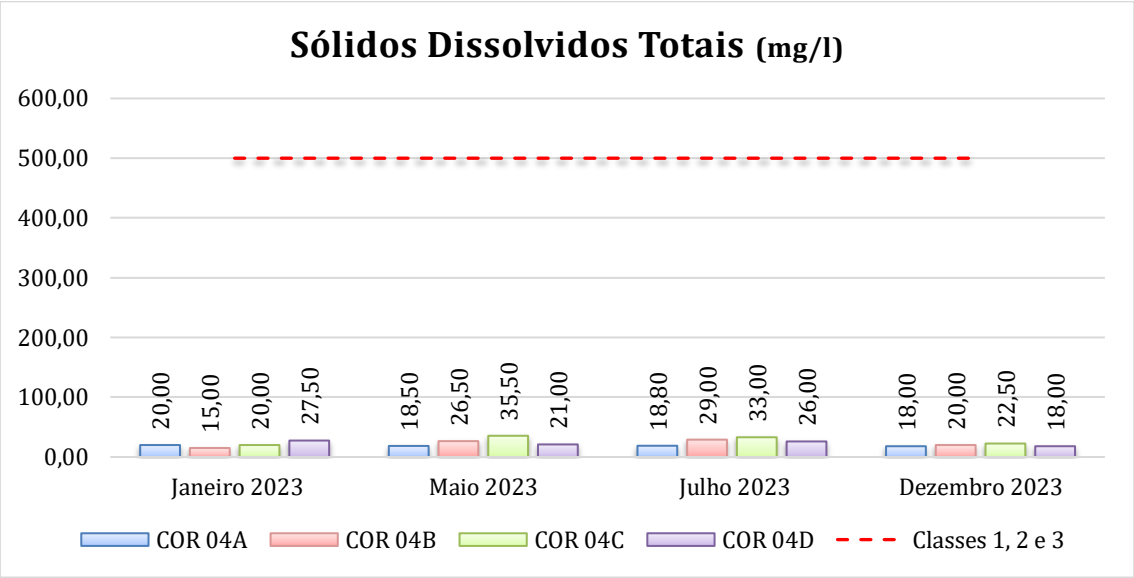


Figura 40 – Valores obtidos dos sólidos dissolvidos totais do ponto central do reservatório

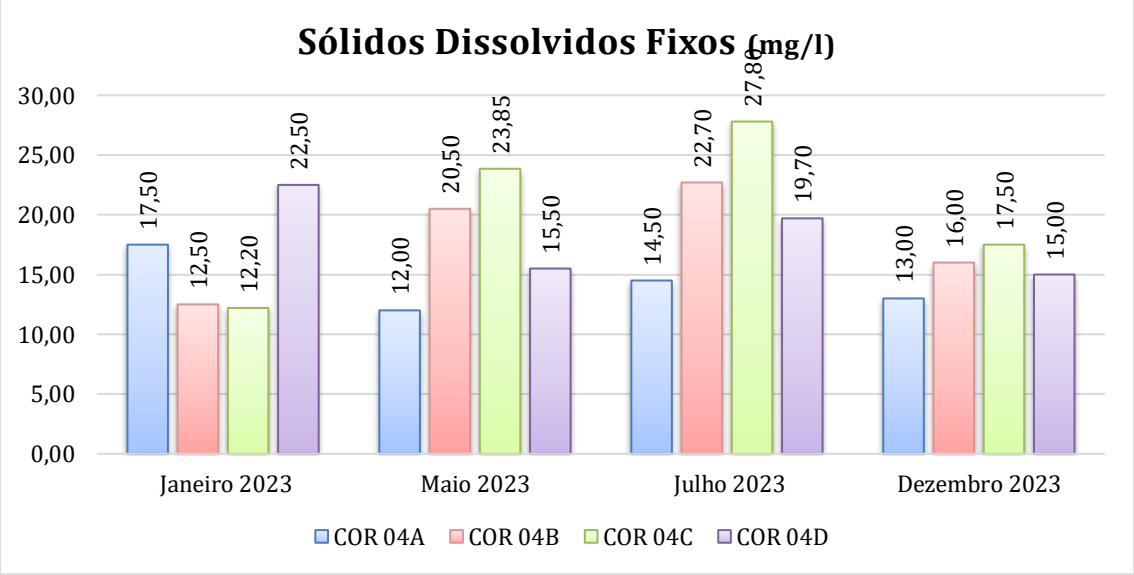


Figura 41 – Sólidos dissolvidos fixos do ponto central do reservatório.

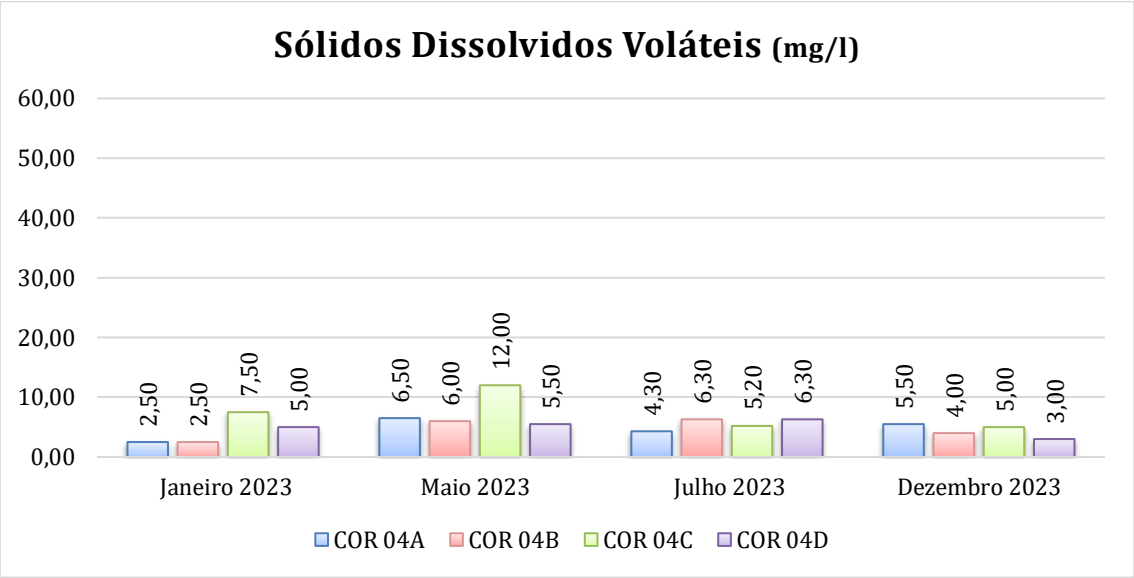


Figura 42 – Sólidos dissolvidos voláteis do ponto central do reservatório.

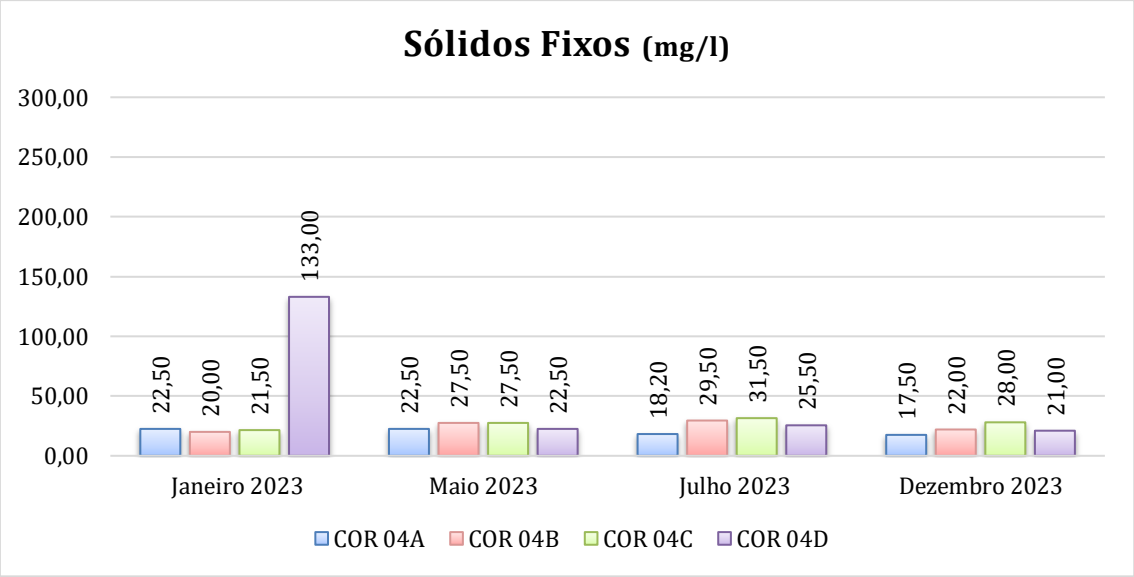


Figura 43 – Sólidos fixos do ponto central do reservatório.

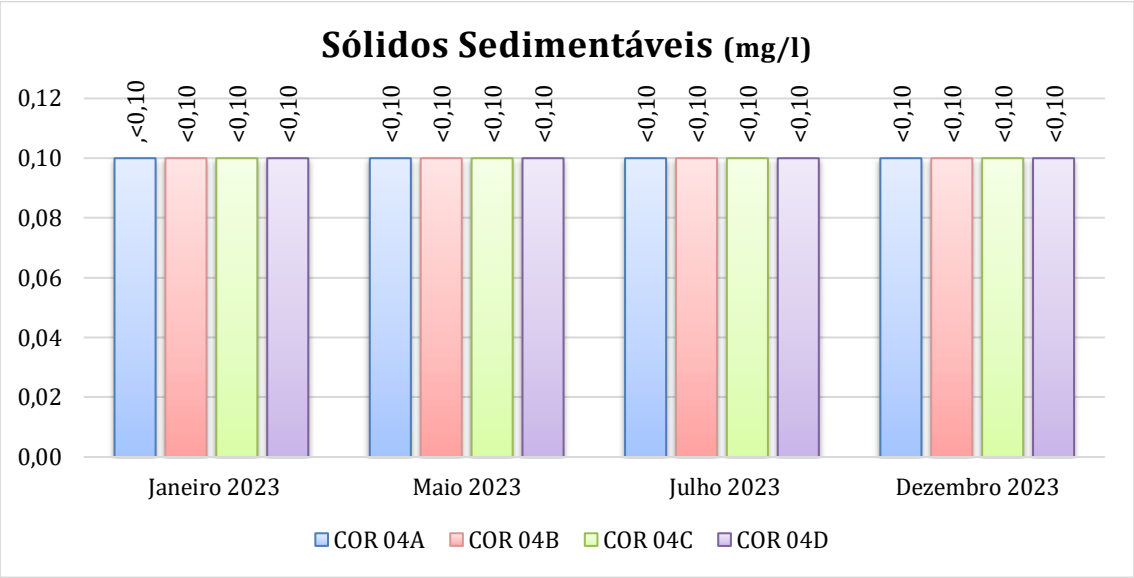


Figura 44 – Sólidos sedimentáveis do ponto central do reservatório.

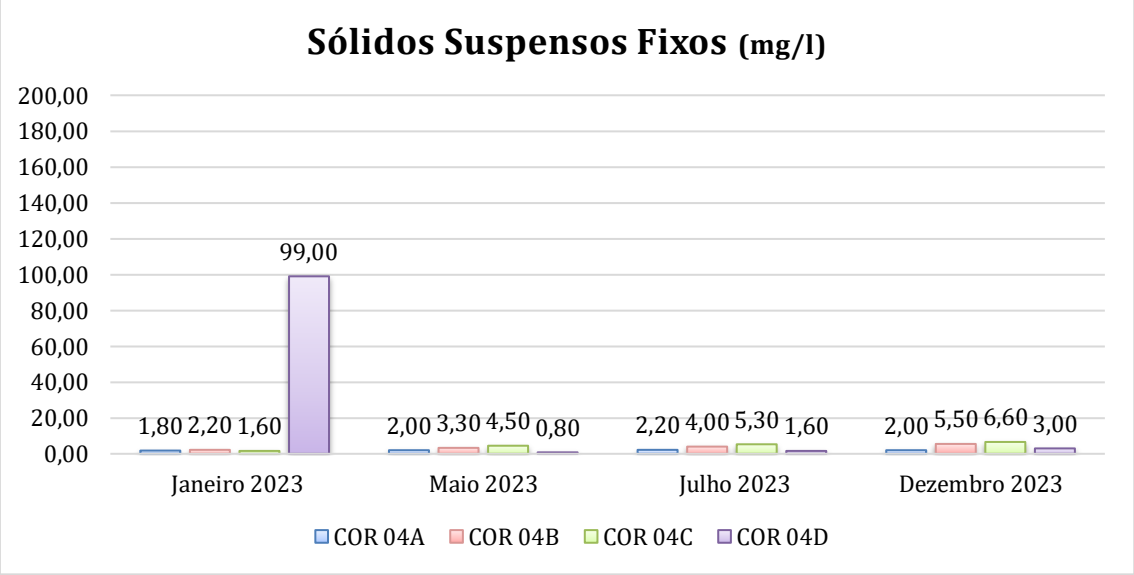


Figura 45 – Sólidos suspensos fixos do ponto central do reservatório.

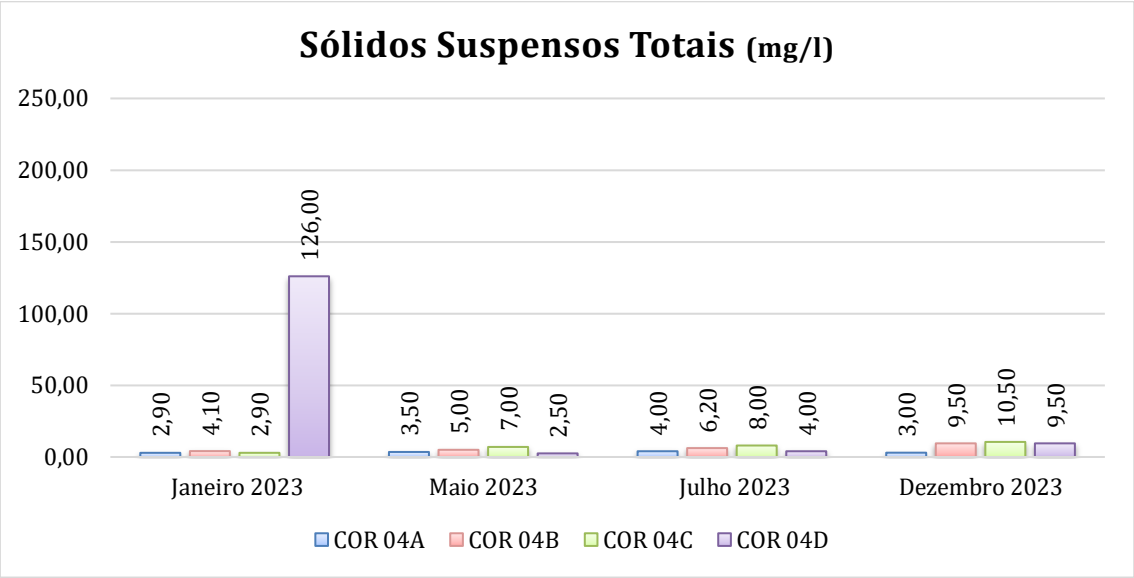


Figura 46 – Sólidos suspensos totais do ponto central do reservatório.

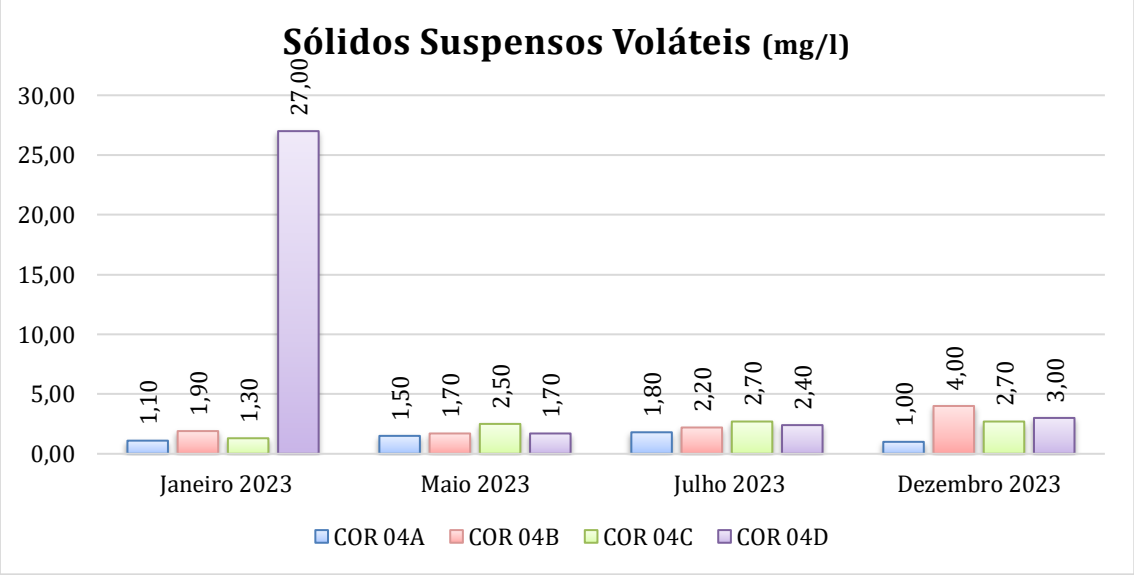


Figura 47 – Sólidos suspensos voláteis do ponto central do reservatório.

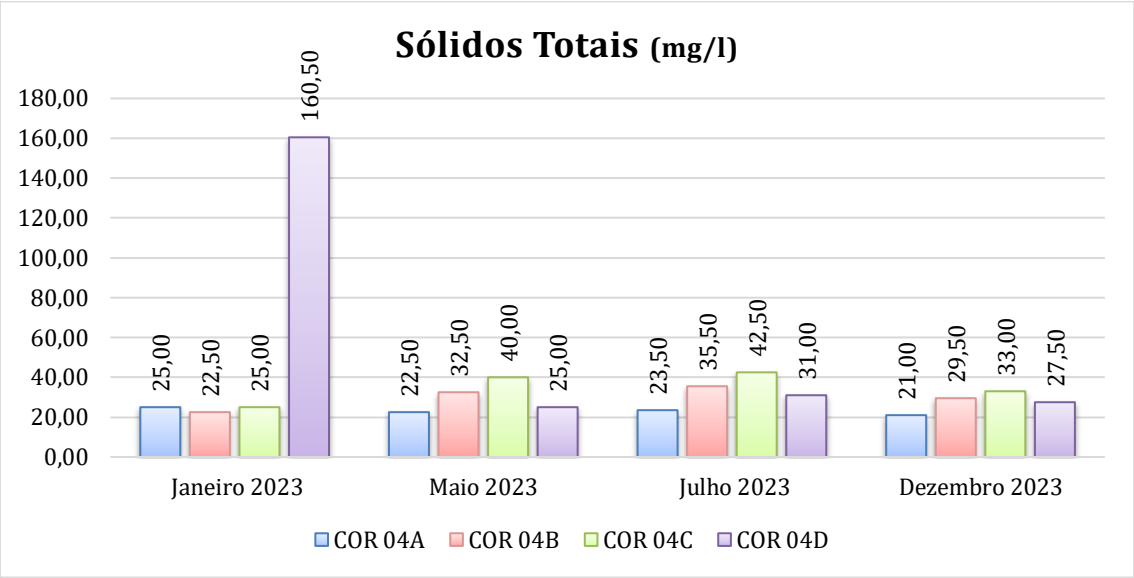


Figura 48 – Sólidos totais do ponto central do reservatório.

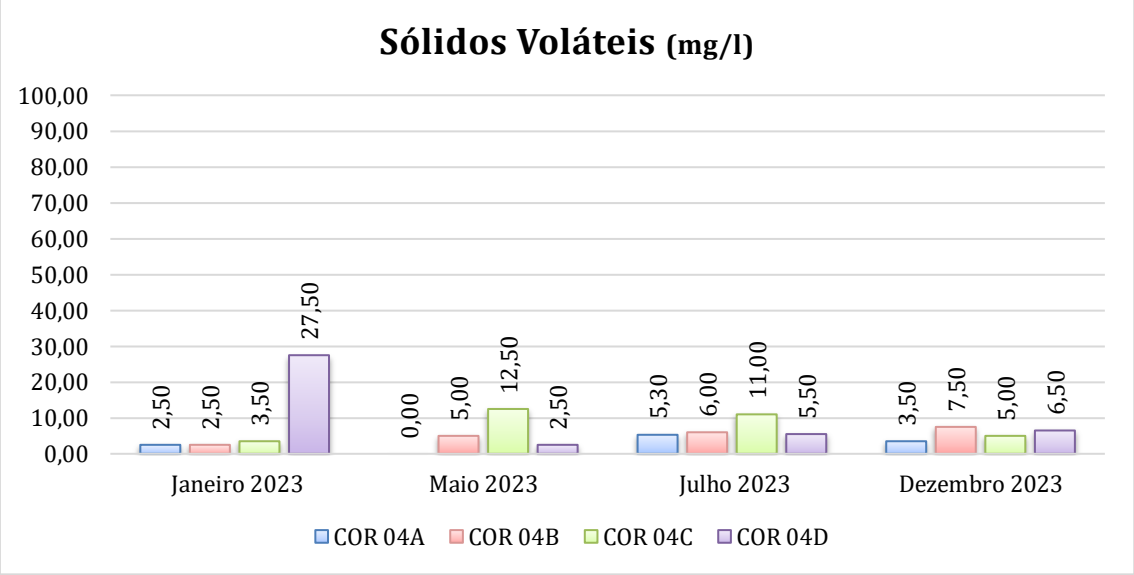


Figura 49 – Sólidos voláteis do ponto central do reservatório.

3.3.7.1.4. Temperatura da Água

Como normalmente acontece, a temperatura cai quando a profundidade aumenta. A queda foi de aproximadamente de 3 °C entre a camada de superfície e profundidade de 30 metros, conforme apresentado na figura 50 a seguir.

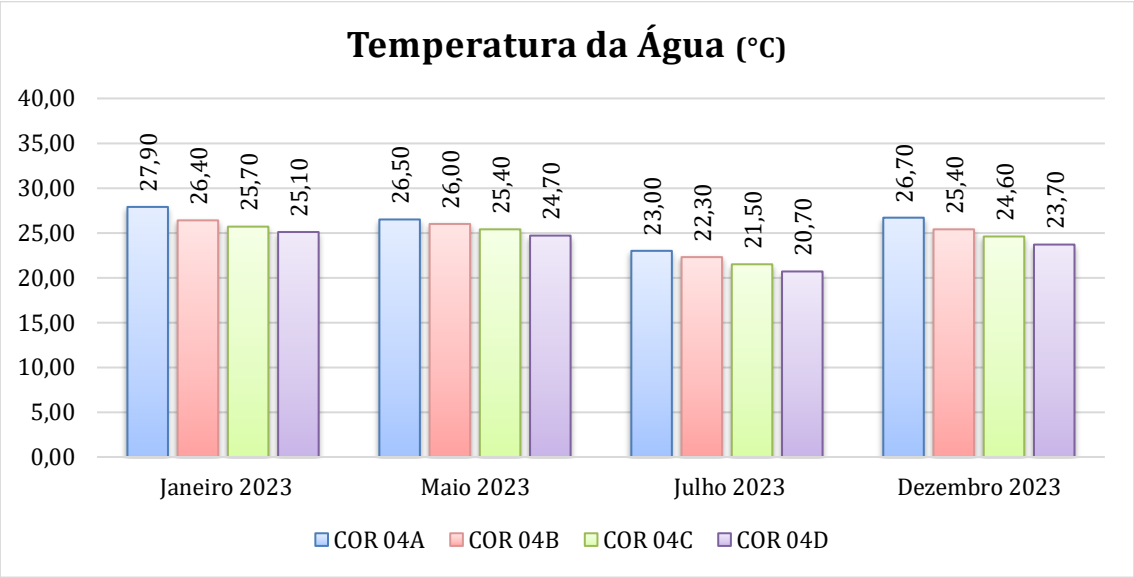


Figura 50 – Valores obtidos da temperatura da água do ponto central do reservatório.

3.3.7.1.5. Turbidez

Nos monitoramentos de julho e dezembro ocorreram resultados levemente mais significativos em algumas profundidades, entretanto, no geral, os resultados obtidos não saíram de uma faixa padrão de valores.

A turbidez apresentou resultados (maior resultado de 6,75 mg/l) onde leva esse parâmetro a se enquadrar como classe 1 perante a Resolução CONAMA.

A figura 51 a seguir ilustra os resultados obtidos.

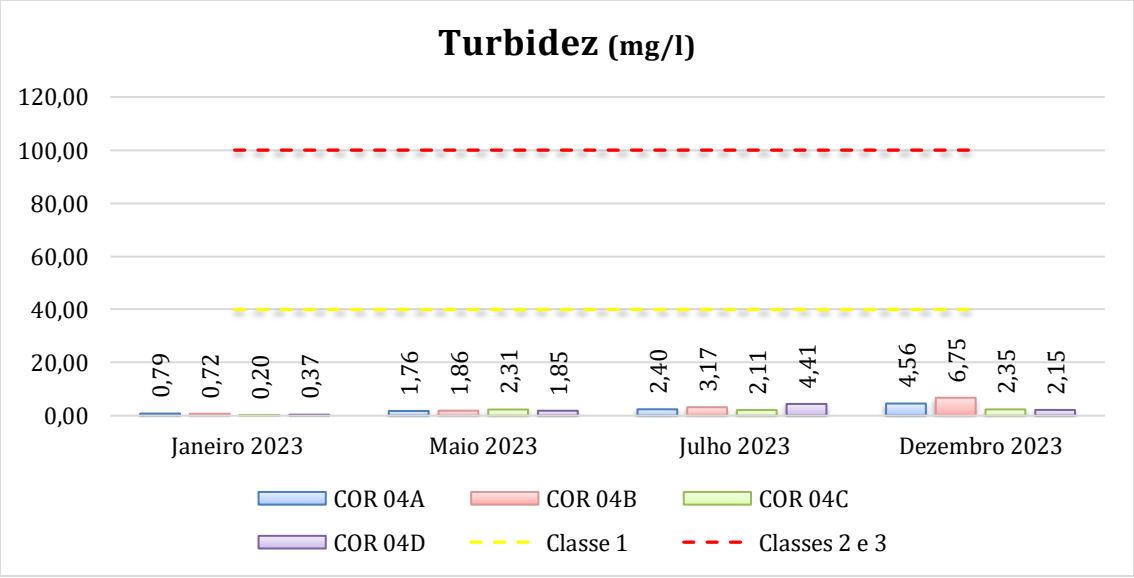


Figura 51 – Valores obtidos da turbidez do ponto central do reservatório.

3.3.7.2. Resultados dos Parâmetros Químicos

3.3.7.2.1. Alcalinidade Total

A alcalinidade total ocorreu oscilações, tendo campanhas com aumento de valores conforme a profundidade aumentava, e campanhas com redução de valores conforme maior profundidade. Ressalta-se que dentro de cada monitoramento os resultados dentre as profundidades foram relativamente próximos, conforme ilustrado na figura 52 a seguir.

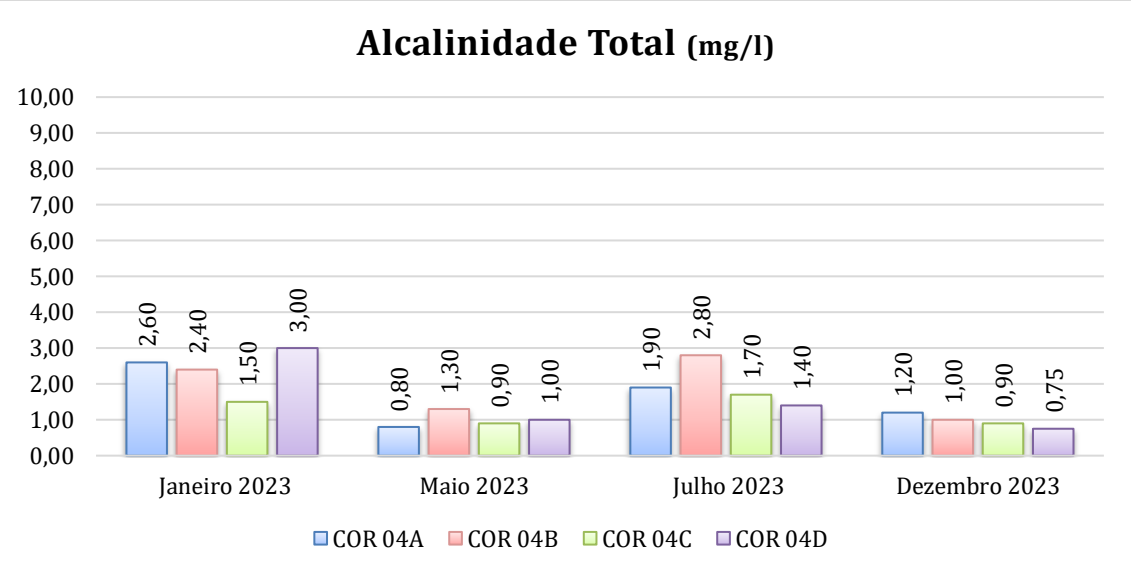


Figura 52 – Valores obtidos da alcalinidade total do ponto central do reservatório.

3.3.7.2.2. Carbono Orgânico Total – COT

O carbono orgânico total, em todos os monitoramentos, seus resultados ficaram abaixo do limite de quantificação (LQ), sendo assim a comparação entre as camadas não foi possível de ser realizada.

A figura 53 a seguir ilustra os resultados do carbono orgânico total.

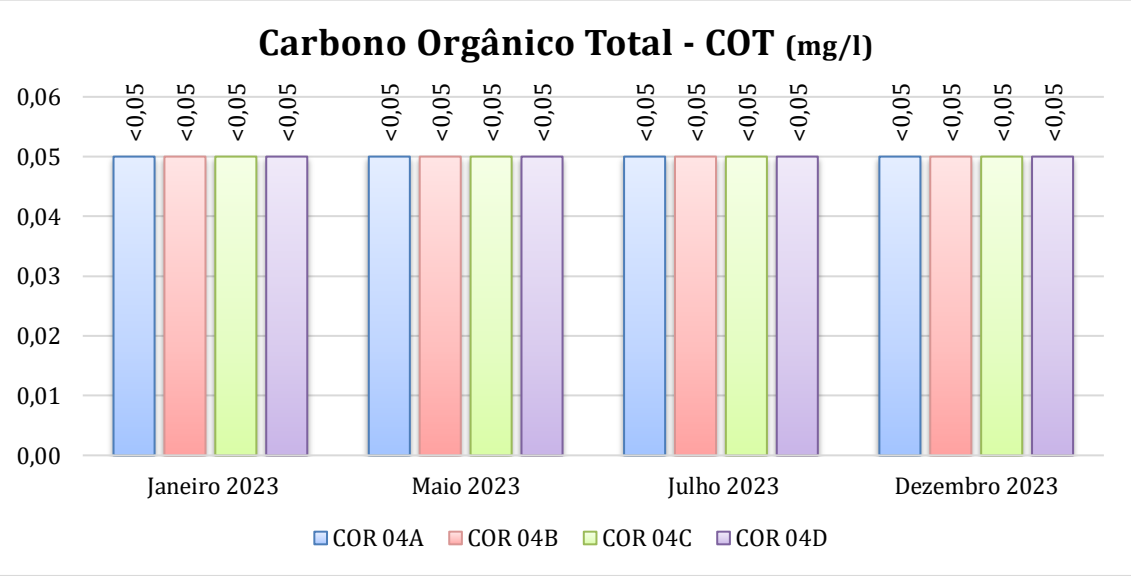


Figura 53 – Valores obtidos do carbono orgânico total – COT do ponto central do reservatório.

3.3.7.2.3. Demanda Bioquímica de Oxigênio

Os resultados da DBO foram nivelados entre as camadas monitoradas. Ressalva-se que em todos os monitoramentos os valores ficaram abaixo de 3,00 mg/l, enquadrando o parâmetro em classe 1, conforme ilustra a figura 54 a seguir.

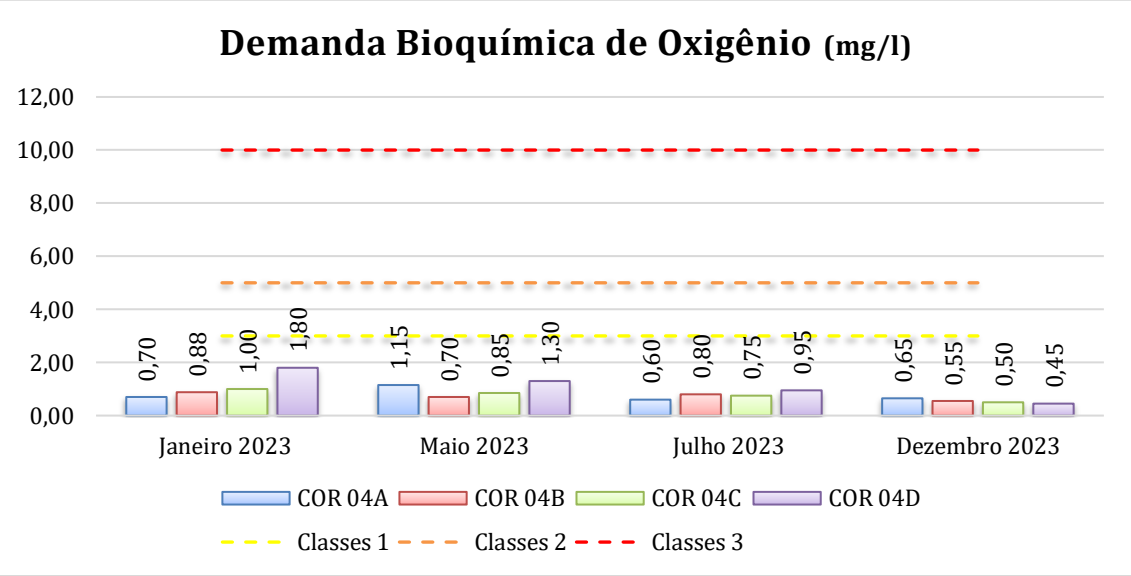


Figura 54 – Valores da demanda bioquímica de oxigênio do ponto central do reservatório.

3.3.7.2.4. Demanda Química de Oxigênio

Os resultados para a DQO, acompanham os resultados da DBO, assim dentro de um contexto de análise gráfica, no monitoramento de janeiro (período de chuvas), foram registrados os maiores valores (nas camadas de maior profundidade), e nas demais campanhas ocorreu parilidade de resultados dentre as camadas.

A figura 55 a seguir ilustra os resultados da demanda química de oxigênio.

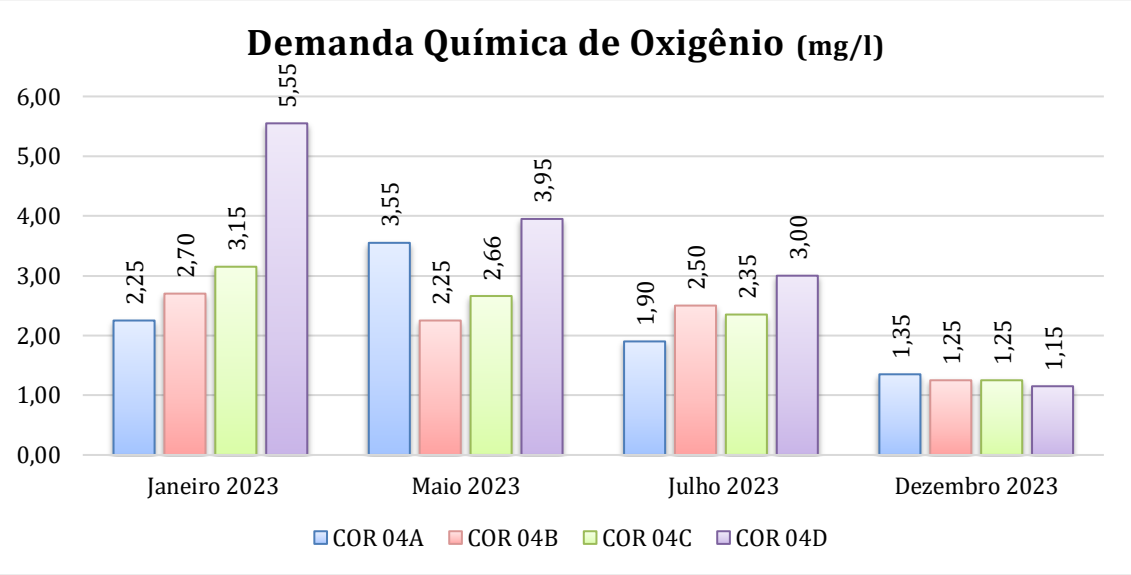


Figura 55 – Valores da demanda química de oxigênio do ponto central do reservatório.

3.3.7.2.5. Dureza Total

Nas campanhas de profundidades os resultados obtiveram valores “zero”, igualmente a todos os resultados das demais estações amostrais e campanhas durante o ano.

3.3.7.2.6. Ferro Total

O fero total nas camadas analisadas no reservatório ficou dentro do padrão mensurados nas demais estações amostrais de análises superficiais.

Os resultados foram bem variados, com aumentos e reduções entre as camadas e as campanhas.

A figura 56 a seguir ilustra os resultados mensurados.

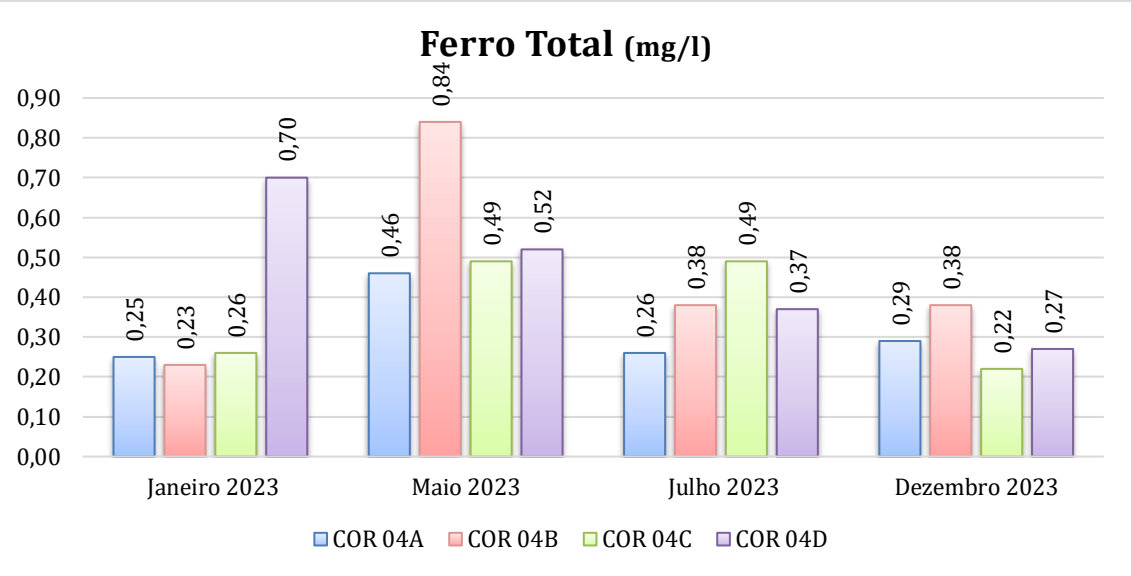


Figura 56 – Valores do ferro total do ponto central do reservatório.

3.3.7.2.7. Fósforo Total

O fósforo total para ambiente intermediário tem como limites estipulados pela Resolução CONAMA nº 357/2005 de 0,025 mg/l para rios de classe 1 e 2 e de 0,075 mg/l para rios de classe3.

No monitoramento de janeiro COR 04D apresentou resultados acima do limite para classe 3. Nos monitoramentos de maio (COR 04C) e julho, os resultados foram enquadrados como classes 3. Os demais resultados enquadraram como classe 2.

A figura 57 a seguir demostra os resultados apurados.

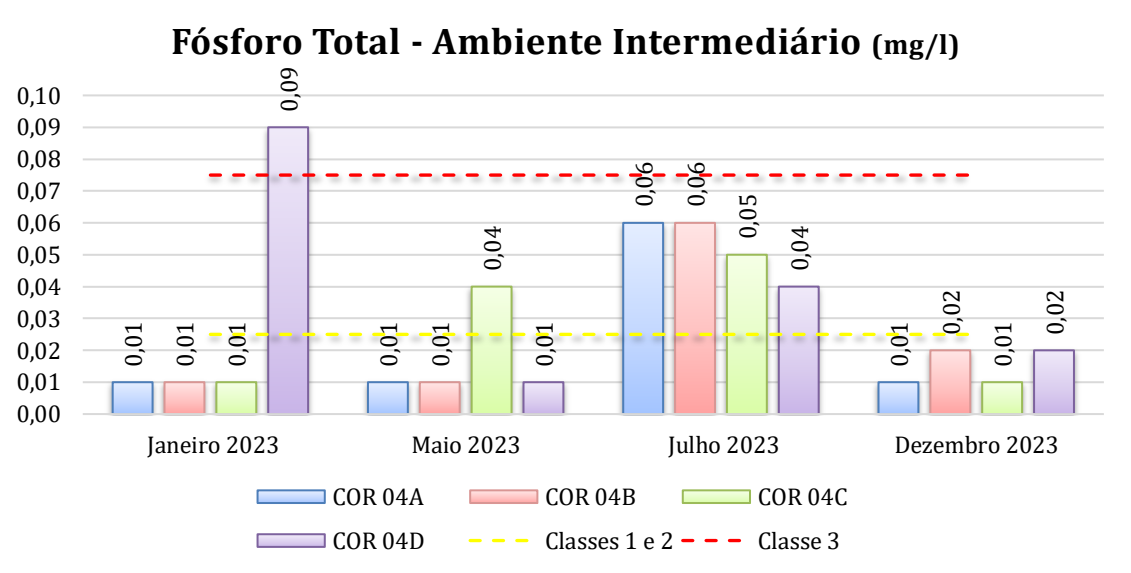


Figura 57 – Valores do fósforo total em ambiente intermediário do ponto central do reservatório.

3.3.7.2.8. Série de Nitrogênio

Perante o nitrato, todas as profundidades estudadas tiveram resultados nivelados dentro de cada campanha monitorada, ressaltando que o nitrato tem como limite estipulado pela Resolução CONAMA o valor de 10,00 mg/l.

O nitrito manteve resultados abaixo do limite de quantificação (LQ) <0,01 mg/l e ressalta-se que o limite estipulado pela Resolução CONAMA o valor é de 1,00 mg/l.

O nitrogênio amoniacal total, com pH ≤ 7,5, tem como limite estipulado pela Resolução CONAMA nº 357/2005 de 3,70 mg/l para classes 1 e 2 e, os resultados obtidos enquadram esse parâmetro como classe 2.

O nitrogênio Kjeldahl, cujo não há limite estipulado pela Resolução CONAMA, apresentou resultados semelhantes dentro de cada camada de profundidade dentro de cada monitoramento, tendo como maiores valores na campanha de janeiro (período de chuva).

As figuras 58 a 64 ilustram os resultados da série de nitrogênio.

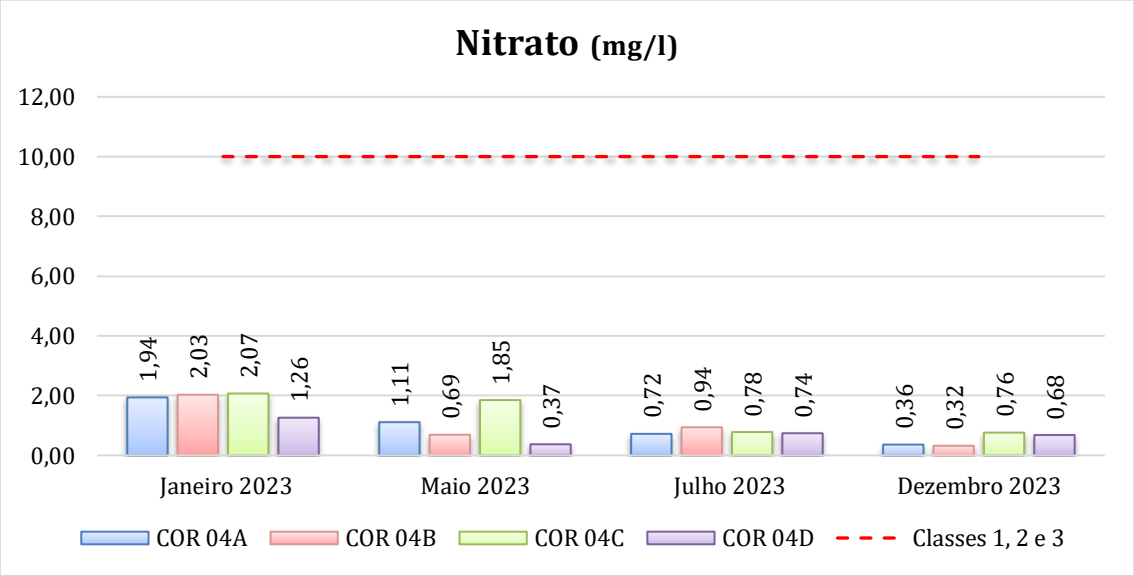


Figura 58 – Valores do nitrato do ponto central do reservatório.

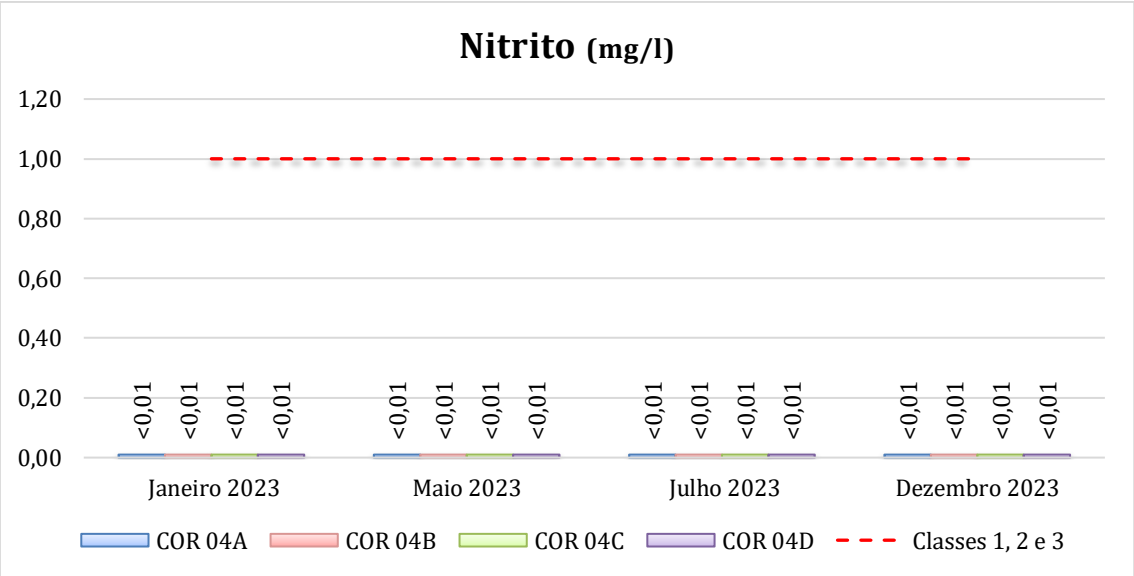


Figura 59 – Valores do nitrito do ponto central do reservatório.

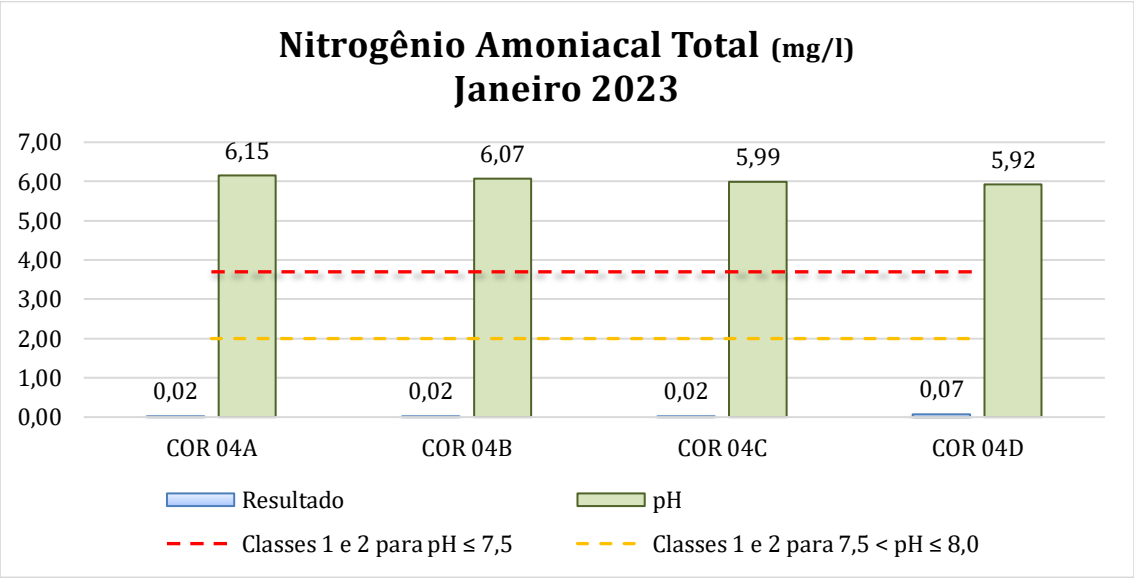


Figura 60 – Valores do nitrogênio amoniacal total do ponto central do reservatório - janeiro.

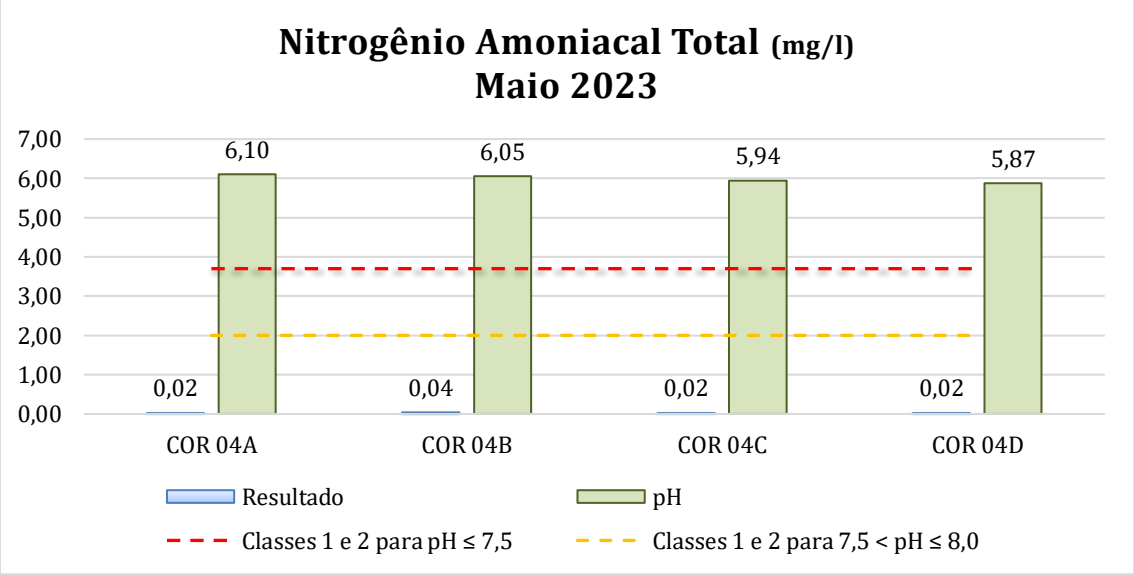


Figura 61 – Valores do nitrogênio amoniacal total do ponto central do reservatório - maio.

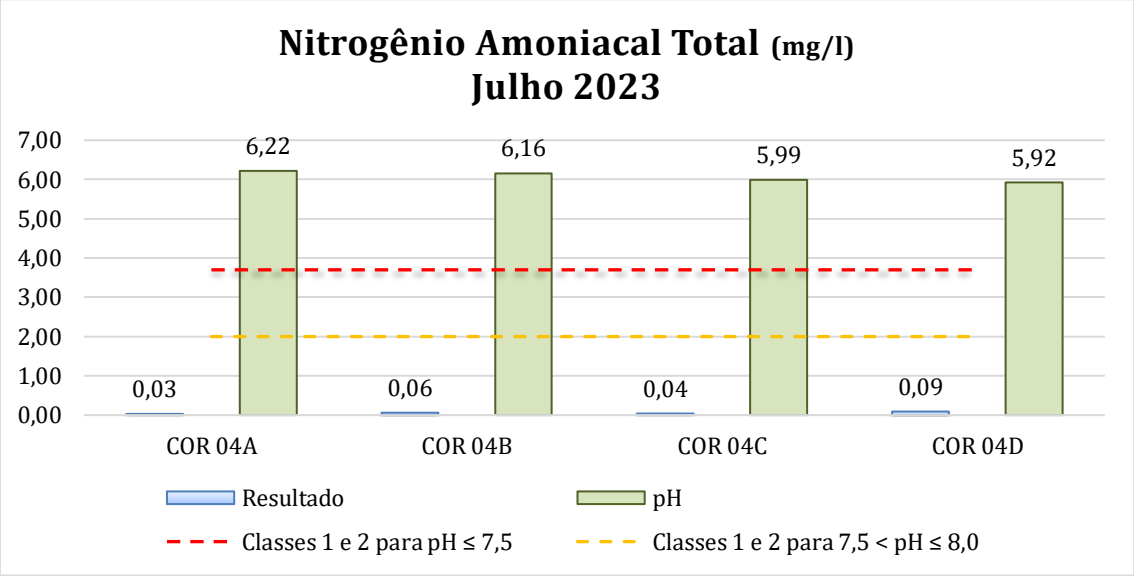


Figura 62 – Valores do nitrogênio amoniacal total do ponto central do reservatório - julho.

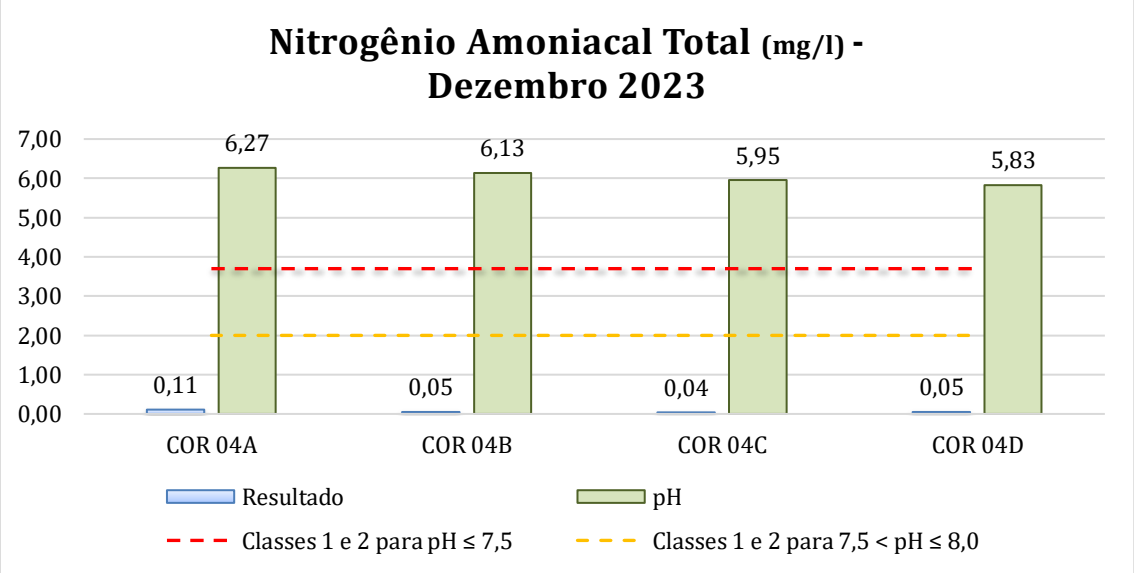


Figura 63 – Valores do nitrogênio amoniacal total do ponto central do reservatório - dezembro.

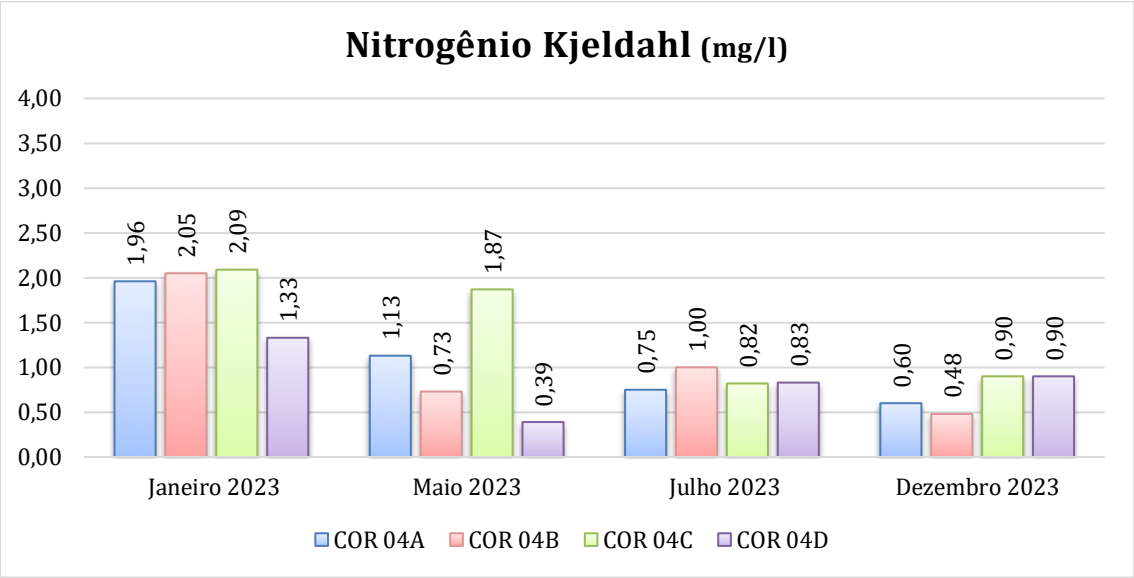


Figura 64 – Valores do nitrogênio Kjeldahl do ponto central do reservatório.

3.3.7.2.9. Ortofosfato

Nos monitoramentos realizados o ortofosfato obteve dentro de cada campanha e camada de profundidade valores abaixo do limite de quantificação (LQ), de <0,01 mg/l.

A figura 65 a seguir ilustra os resultados do ortofosfato.

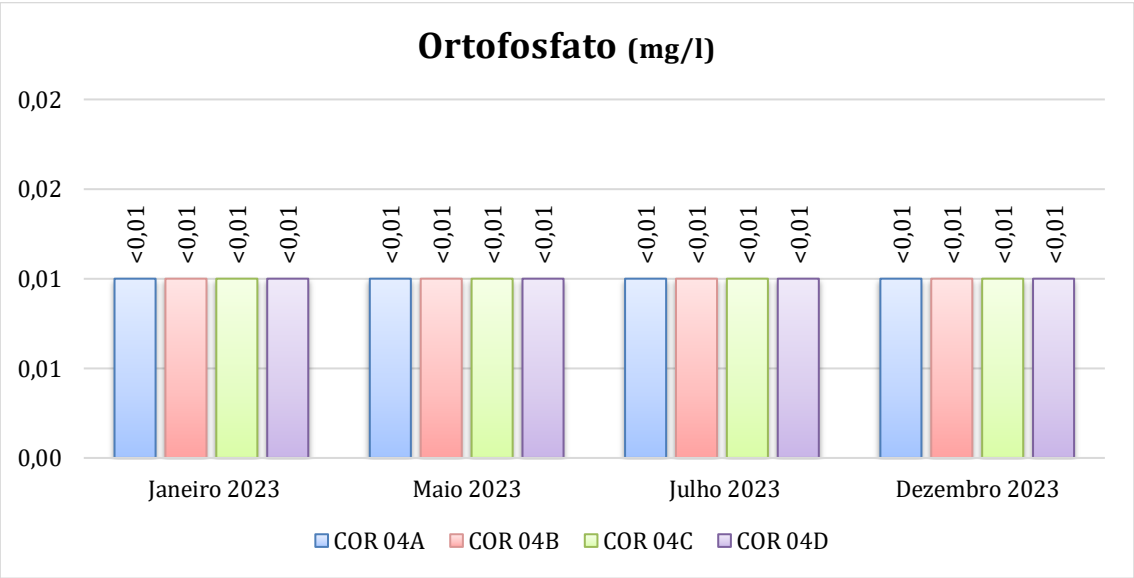


Figura 65 – Valores do ortofosfato do ponto central do reservatório.

3.3.7.2.10. Oxigênio Dissolvido

O oxigênio dissolvido, cujo seu limite estabelecido pela Resolução CONAMA n 357/2005 é de 6,00 mg/l para classe 1, de 5,00 mg/l para classe 2 e de 4,00 mg/l para classe 3, teve redução de valores conforme o aumento da profundidade, resultado normal perante as profundidades. Assim, a camada de superfície sempre esteve classificada como classe 1, enquanto as demais camadas de profundidade oscilaram entre classes de 1 a 3.

A figura 66 ilustra o resultado do oxigênio dissolvido.

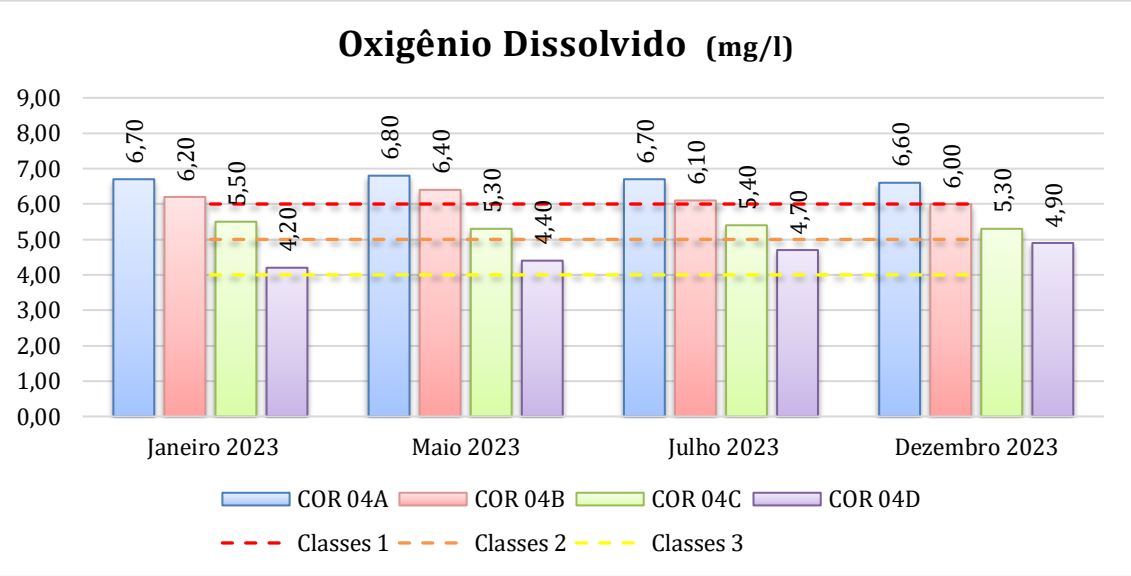


Figura 66 – Valores de oxigênio dissolvido do ponto central do reservatório.

3.3.7.2.11. pH

O pH apresentou tendencia de redução de valores conforme o aumento da profundidade. Ressalta-se que as características da microbacia hidrográfica têm características de água ácida. Assim, nas campanhas, comumente o pH ficou pouco abaixo do estipulado pela Resolução CONAMA, onde seu limite mínimo é 6,00.

A figura 67 a seguir ilustra os resultados obtidos.

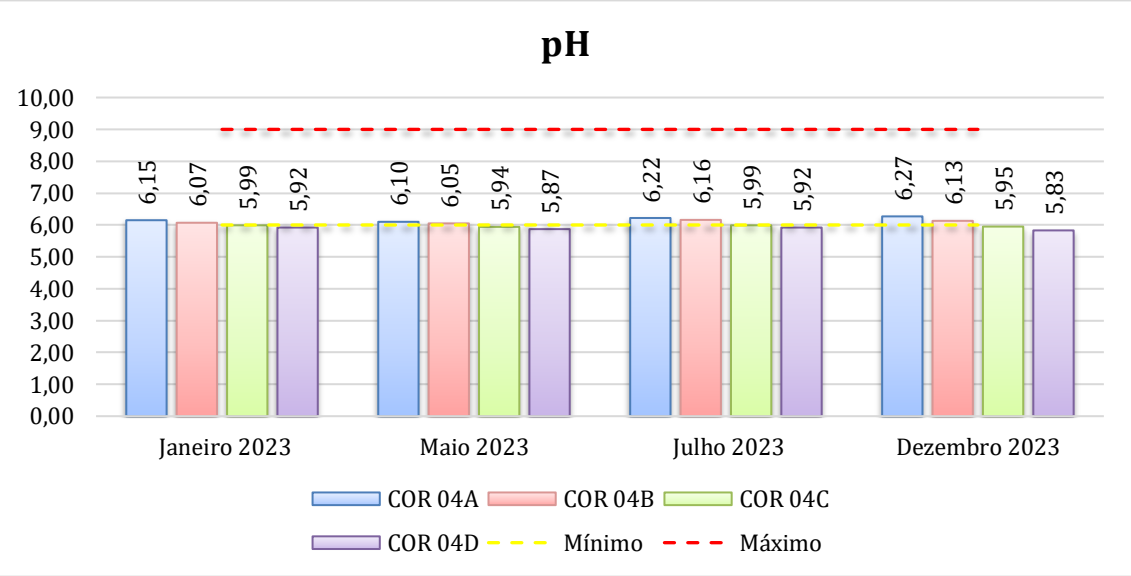


Figura 67 – Valores do pH do ponto central do reservatório.

3.3.7.2.12. Sílica

A sílica resultou em valores similares e oscilante entre as profundidades dentro de cada campanha monitorada, com aumentos e reduções dentro de camadas e entre campanhas. Ressaltando que esse parâmetro não tem limite estipulado pela Resolução CONAMA.

A figura 68 a seguir ilustra os resultados da sílica.

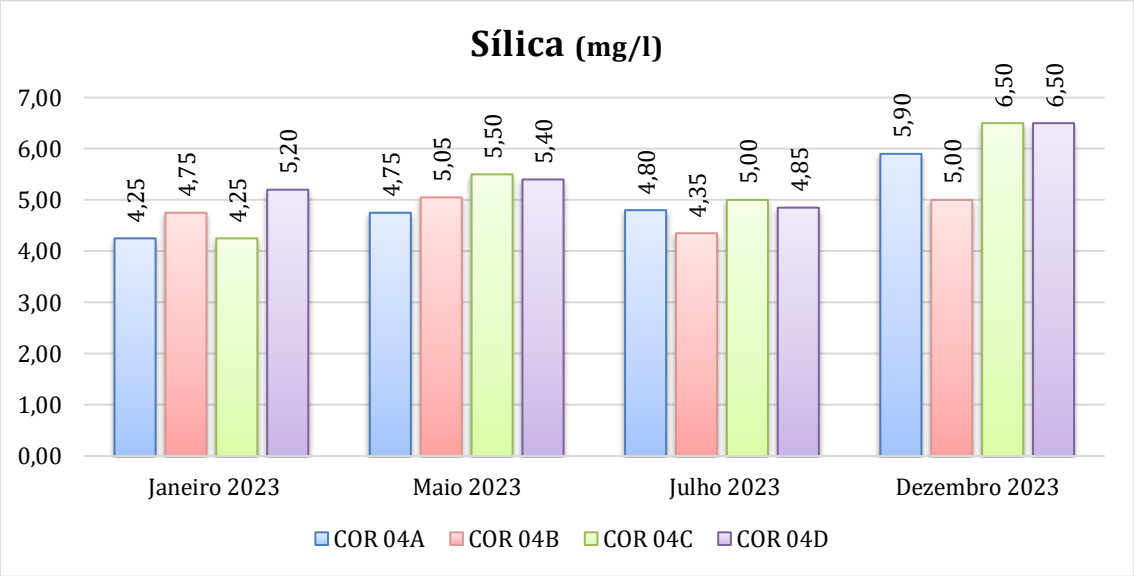


Figura 68 – Valores da sílica do ponto central do reservatório.

3.3.7.2.13. Sulfato

O sulfato teve seus resultados próximos dentre as profundidades e monitoramentos ficando bem abaixo do limite estipulado pela Resolução CONAMA que é de 250,00 mg/l. O maior resultado do sulfato foi de 6,50 mg/l na profundidade COR 04C na campanha de dezembro.

A figura 69 a seguir ilustras os resultados do sulfato.

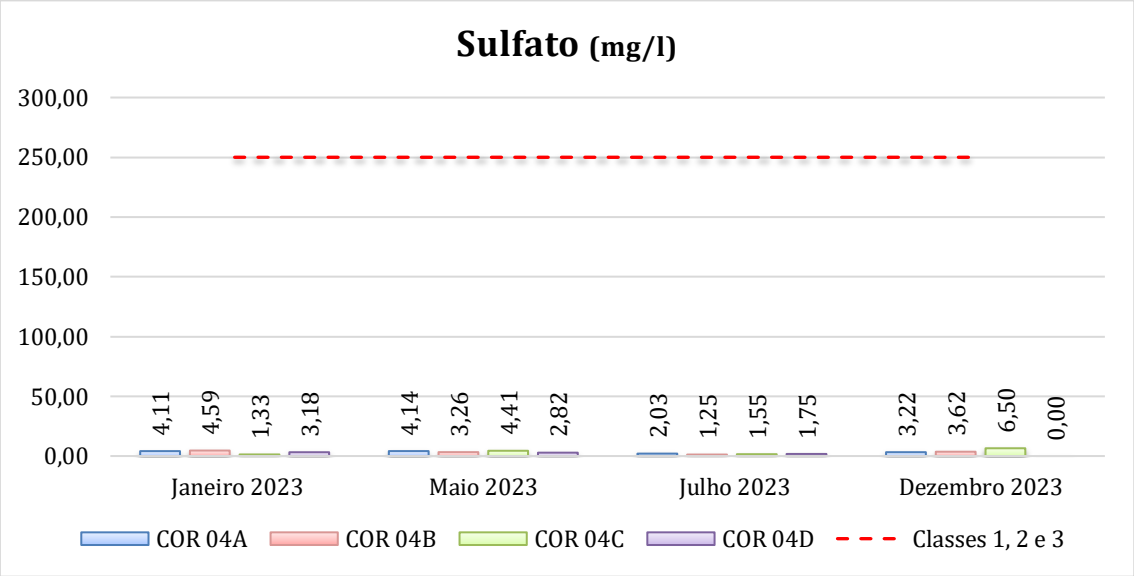


Figura 69 – Valores do sulfato do ponto central do reservatório.

3.3.7.3. Resultados dos Parâmetros Biológicos (Hidro e Microbiológicos)

3.3.7.3.1. Clorofila-a

A clorofila-*a* apresentou na maioria dos seus resultados valores abaixo do limite de quantificação (LQ), <1,00 mg/l, tendo resultado acima somente na profundidade COR 04B na campanha de julho no valor de 1,38 µg/l e na profundidade COR 04C na campanha de dezembro no valor de 1,15 µg/l.

Conforme resolução CONAMA, seu valor máximo permitido é de 10,00 µg/l para classe 1, de 30,00 µg/l para classe e de 60,00 µg/l para classe 3, assim esse parâmetro foi classificado como classe 1.

A figura 70 a seguir ilustra os resultados obtidos.

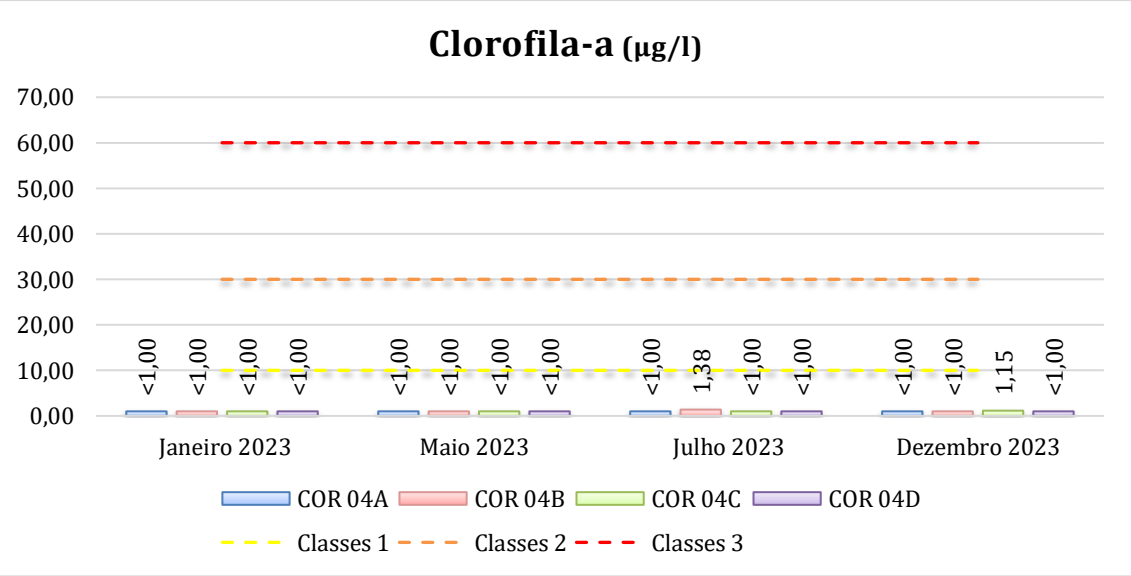


Figura 70 – Valores da clorofila-*a* do ponto central do reservatório.

3.3.7.3.2. Coliformes Totais

Os coliformes totais, obtiveram variações de valores dentre os monitoramentos.

Observa-se que ocorreu uma tendência de presença de coliformes nos monitoramentos realizados em período chuvoso e baixa presença de coliformes nos monitoramentos realizados em período de seca.

Mesmo tendo apresentado valores mais elevados em janeiro, isto não é indicativo de que o reservatório recebe e acumula aporte significativo de despejos sanitários.

A figura 71 a seguir ilustra os resultados obtidos no parâmetro coliformes totais.

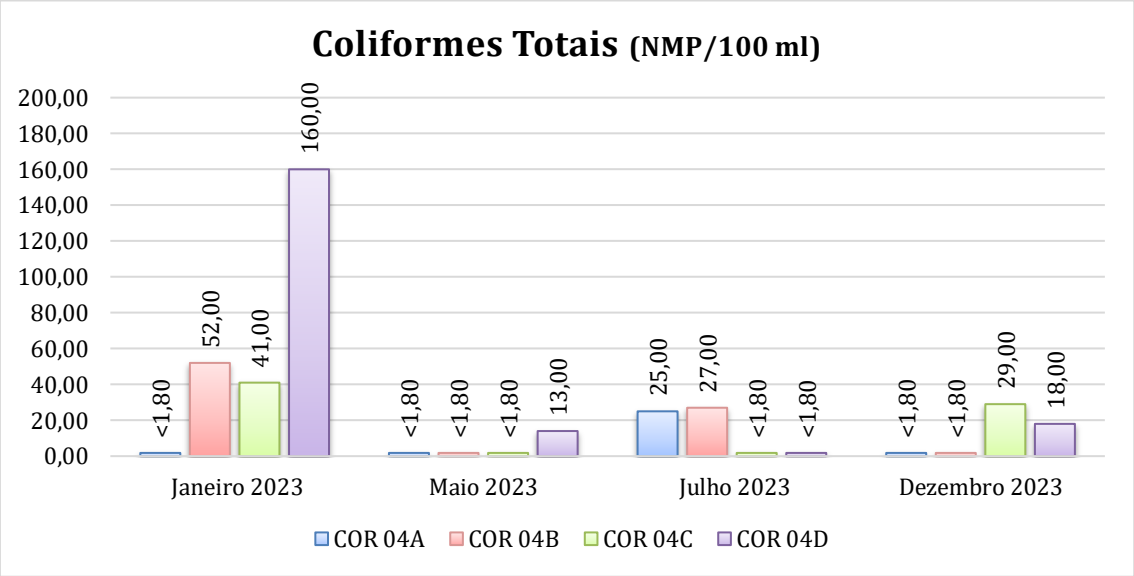


Figura 71 – valores dos coliformes totais do ponto central do reservatório.

3.3.7.3.3. Escherichia coli

Igualmente aos demais resultados das estações amostrais de coletas superficiais, os resultados das coletas de profundidades monitoradas os valores ficaram abaixo do limite de quantificação (LQ valor de <1,8 NMP/100 ml), onde esse resultado indica ausências de colônias.

Ressalta-se que a Resolução CONAMA nº 357/2005 limita os valores da *Escherichia coli* de 200 NMP/100 ml para corpo hídrico de classe 1, de 1.000 NMP/100 ml para corpo hídrico de classe 2 e de 2.500 NMP/100 ml para corpo hídrico de classe 3.

A figura 72 a seguir ilustra os resultados obtidos.

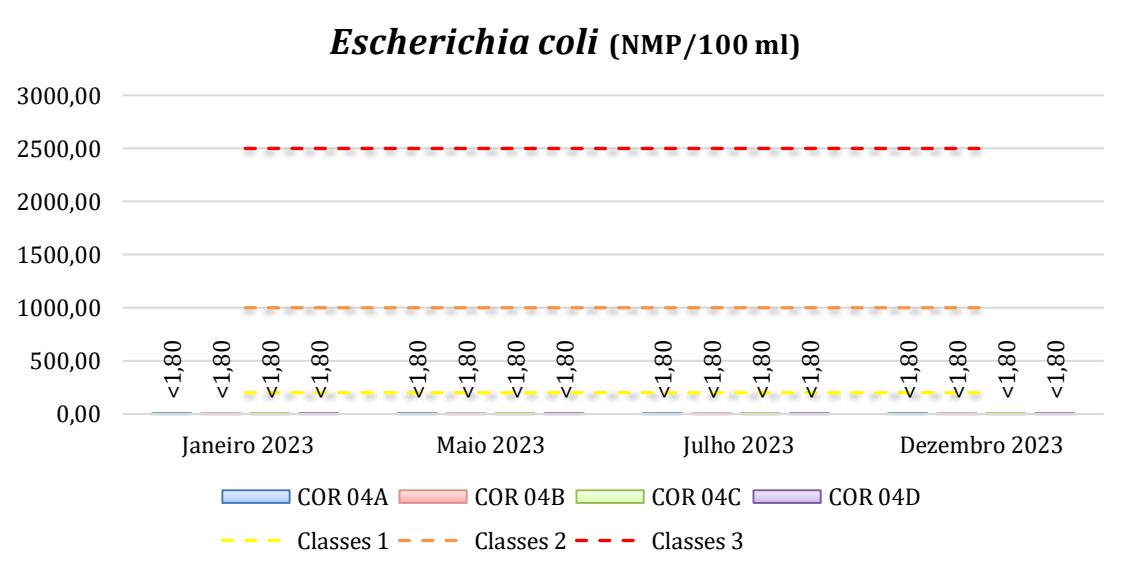


Figura 72 – Valores dos *Escherichia coli* do ponto central do reservatório.

3.3.8. Comunidade Fitoplanctônica

3.3.8.1. Introdução

Em ambientes aquáticos naturais, o fitoplâncton é parte de um conjunto de organismos responsáveis pela produtividade primária, iniciando a cadeia alimentar pela realização da fotossíntese. Esta comunidade tem o mesmo papel dos produtores primários, as plantas, nos ambientes terrestres. Por serem organismos fotossintetizantes, os elementos ambientais que favoreçam ou limitam esse processo afetam diretamente o fitoplâncton, como concentração de gases,

luminosidade solar e temperatura, dentre outros. E como qualquer organismo vivo, o fitoplâncton realiza processos metabólicos para crescimento das células, sendo afetados também por elementos ambientais destes processos, como disponibilidade de nutrientes essenciais na formação celular.

Devido a capacidade preditiva do ambiente, o fitoplâncton é usado como bioindicador ambiental de alterações antrópicas e utilizado como parâmetro de avaliação da qualidade da água em monitoramentos. O conhecimento prévio da estrutura da comunidade de um ambiente ainda não modificado serve como referência para detecção de alterações após a modificação feita pelo homem, como na ocasião.

3.3.8.2. Análises das Amostras

As análises qualitativas foram feitas com uso de lâmina e lamínula em microscópio para levantamento da composição florística. Como riqueza de espécies foi considerada o número de espécies presente em cada amostra, encontrada nas análises qualitativa e quantitativa.

A densidade fitoplanctônica (análise quantitativa) foi estimada em microscópio invertido, após prévia sedimentação em câmaras de Utermöhl. A contagem foi feita em 150 a 200 campos (dependendo da densidade da amostra) aleatórios da câmara e a densidade foi calculada segundo APHA (1995). Para as identificações foram utilizadas literatura especializada, tais como: TELL & CONFORTI (1986), BICUDO & MENEZES (2006), BOURRELLY (1981, 1985, 1988), KOMÁREK & FOTT (1983), GONZALEZ (1995), KOMÁREK & ANAGNOSTIDIS (1999, 2005), JOHN *et al.*, (2003), SANT'ANNA *et al*. (2006), CASTRO & BICUDO (2007) além de artigos de caráter taxonômico.

Os índices de Shannon e o de equidade foram calculados com uso do software Biodiversity Pro com logaritmo natural. O índice também foi calculado usando-se a abundâncias das espécies de todos os pontos amostrados a fim de gerar um índice para o rio monitorado. Com o mesmo software, uma análise de cluster com índice de Bray-Curts foi usada para relacionar os pontos semelhantes em composição da flora fitoplanctônica considerando-se abundância e presença/ausência.

O volume celular (biovolume) foi calculado através da comparação da forma celular das espécies fitoplanctônicas com figuras geométricas, de acordo com os trabalhos de SUN & LIU (2003) e OLENINA *et al*. (2006). Para estimativa de biomassa específica, o biovolume dos indivíduos foi multiplicado pela densidade fitoplanctônica.

3.3.8.3. Resultados e Considerações

Considerando as quatro campanhas de amostragem nos corpos de água da área de influência direta da Usina Hidrelétrica de Ponte de Pedra, foram registrados 77 táxons pertencentes a 12 grupos taxonômicos no decorrer de 2023. Os valores médios de riqueza de espécies foram baixos, e foram inferiores a 11 táxons por amostra nos meses amostrados. Os maiores valores de riqueza foram registrados para estação COR 03 no mês de dezembro com 23 táxons. Já os menores valores foram registrados estação COR 06, para o mês de maio com 03 táxons.

Em relação as campanhas analisadas, algas verdes (representada pela classe Zygnematophycea e Chlorophyceae) e as diatomáceas (representada pela classe Bacillariophyceae) foram as mais representativas. No decorrer de 2023, as classes Bacillariophyceae e Zygnematophyceae foram representadas por 17 táxons, e Chlorophyceae por 12.

As zignematofíceas estão geralmente associadas as macrófitas de regiões marginais dos sistemas aquáticos, e podem aparecer em regiões pelágicas devido à liberação de inóculos por lavagem hidráulica da vegetação marginal (IRFANULLAH; MOSS, 2005). A presença de diatomáceas, representada pela classe Bacillariophyceae, está associada a ambientes com mistura da coluna da água (MARGALEF, 1978),pois apresentam altas taxas de sedimentação (REYNOLDS, 2006) e dependem da turbulência para garantir sua ressuspensão e presença na zona eufótica (SERRA et al., 2003). O desenvolvimento desse grupo de algas está realcionado aos pontos lóticos (COR 01, COR 05, COR 06, COR 07 e COR 08), a qual a correnteza é um limitador no desenvolvimento do fitoplâncton.

Foi observada grande variação da abundância de organismos nas campanhas amostradas. Os maiores valores médios de abundância foram registrados na campanha de dezembro com 95 ind.mL-1, seguido de maio, com 60 ind.mL-1, janeiro

com 58 ind.mL-1 e, o menor valor médio registrado em julho, com 47 ind.mL-1. A lagoa formada pela antiga galeria de desvio (COR 09) é o ambiente mais peculiar entre todos amostrados, apresentando comumente os maiores valores de densidade. A grande maioria dos ambientes permaneceu com abundância de organismos dentro da média normalmente encontrada.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener apresentou baixos valores médios, sendo 1,82 bits.ind. -1 em janeiro, 1,63 bits.ind. -1 em maio, 1,97 bits.ind. -1 em julho, e 2,22 bits.ind. -1 em dezembro. Os baixos valores deste índice estão relacionados à baixa riqueza dos locais. A equidade foi alta na maioria dos pontos o que demonstra equilíbrio das espécies.

Os ambientes da área de influência do empreendimento registraram a presença de gêneros da classe Cyanobacteria, que tem o potencial de formar florações ou produzir cianotoxinas, como parte da composição da comunidade fitoplanctônica. Nas campanhas amostradas foram registradas 09 espécies de cianobactérias e todos os valores de densidade e biovolume encontrados para estes organismos foram baixos, o que torna a presença destes apenas um alerta para que sejam mantidas as condições oligotróficas dos corpos de água a fim de prevenir eventos prejudiciais para a qualidade da água.. Considerando apenas o quesito de biovolume de cianobactérias registrados neste estudo (< 2 $mm^3.L^{-1}$), de acordo com limites estabelecidos pela resolução nº 357 do CONAMA ("Conama-Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 357, de 17de março de 2005."), esses ambientes podem ser classificados na classe I de águas doces.

Aplicando-se o Índice de Comunidade Fitoplanctônica (CETESB nº 232/2006/E) para o trecho do Rio Correntes correspondente a área de influência direta da UHE Ponte de Pedra, avalia-se a qualidade da água como ótima em razão baixa densidade de organismos (até 1000 ind/ml).

A tabela 13 a seguir apresenta os resultados de táxons da campanha de monitoramento com as informações de abundância total, riqueza total, diversidade Shannon e equidade.

Tabela 13 – Lista de espécies fitoplanctônicas encontradas em cada uma das estações amostrais.

Táxon	Janeiro 2023									Maio 2023									Julho 2023									Dezembro 2023								
	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09
Bacillariophyceae																																				
Achnanthidium minutissimum	10	2		12				1	2	5								5			2			2		2		2	2				3	2	2	14
Encyonema sp.							2		20									2									2	2					2			
Eunotia bilunaris							2				2	1		1					2		2				2	2								1	
Eunotia camelus	5																																			
Eunotia flexuosa																							2									2				
Eunotia sp.																5	5			2	2							3								3
Fragilaria sp.		2									2																12	2								
Gomphonema affine					2																		2		1				3	2					
Gomphonema augur						2																														
Gomphonema lagenula	2								5														2												5	48
Gomphonema sp.										2								5									10									
Navicula sp.		2	2							5								2														2				
Nitzschia acicularioides										5		5	2																			9				
Nitzschia palea	10	2	2	10	7	12	10		2	2	10		5	5		2					2	7	5	2			32	3	3	2	8	2	7	12	3	11
Stenopterobia sp.		2					1				1																									
Surirella sp.		1																		2									2							
Ulnaria ulna					2																						2		1	2					
Abundância	**27**	**11**	**4**	**22**	**11**	**14**	**15**	**1**	**29**	**19**	**15**	**6**	**7**	**6**	**0**	**7**	**5**	**14**	**2**	**4**	**8**	**7**	**11**	**4**	**3**	**4**	**58**	**12**	**11**	**6**	**8**	**6**	**21**	**14**	**11**	**76**
Riqueza	**4**	**6**	**2**	**2**	**3**	**2**	**4**	**1**	**4**	**5**	**4**	**2**	**2**	**2**	**0**	**2**	**1**	**4**	**1**	**2**	**4**	**1**	**4**	**2**	**2**	**2**	**5**	**5**	**5**	**3**	**1**	**3**	**4**	**2**	**4**	**4**
Chlamydophyceae																																				
Chlamydomonas sp.																							2		52	5		3	2	1				4	3	2
Spermatozopsis exsultans																							1		7	2										
Abundância	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**59**	**7**	**0**	**3**	**2**	**1**	**0**	**0**	**0**	**4**	**3**	**2**
Riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**2**	**2**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**
Chlorophyceae																																				
Desmodesmus brasiliensis											2																									
Desmodesmus communis																				2																
Eutetramorus fottii																							1				5									16
Monoraphidium arcuatum											2					2						2		10		10	3			2	5	4	4		3
Monoraphidium contortum		2	2	12	5		10		5				2				5					2		2		2			5	2	9	3			7	2
Monoraphidium griffithii				5		2	7				2			2			5		2			12		2	2		7		3					3	2	
Monoraphidium komarkovae											1																				6					
Scenedesmus ecornis var. *ecornis*		5	5	2	5		10					2	2	2	2								2					2	3	12		7	4	3		
Scenedesmus obtusus							2		2																											
Schroederia setigera																7							1												2	
Stauridium tetras											2																									
Treubaria triappendiculata				5								2	2			2							2												1	
Abundância	**0**	**7**	**7**	**24**	**10**	**2**	**29**	**0**	**7**	**0**	**9**	**4**	**6**	**4**	**2**	**11**	**10**	**0**	**2**	**2**	**0**	**16**	**6**	**14**	**2**	**2**	**22**	**5**	**11**	**20**	**11**	**15**	**8**	**10**	**12**	**21**
Riqueza	**0**	**2**	**2**	**4**	**2**	**1**	**4**	**0**	**2**	**0**	**5**	**2**	**3**	**2**	**1**	**3**	**2**	**0**	**1**	**1**	**0**	**3**	**4**	**3**	**1**	**1**	**3**	**2**	**3**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**4**	**3**
Chrysophyceae																																				

Táxon	Janeiro 2023									Maio 2023									Julho 2023									Dezembro 2023								
	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09
Bitrichia amazonica																														5		5		5	4	
Dinobryon sertularia			2				1						2			2								1					3							
Mallomonas sp.			2													5		7						2				3	5	7	6	3	17	7	9	5
Synura sp.												1	2	2												1				7						
Abundância	**0**	**0**	**4**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**2**	**0**	**7**	**0**	**7**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**1**	**0**	**3**	**8**	**19**	**6**	**8**	**17**	**12**	**13**	**5**
Riqueza	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**1**	**0**	**2**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**1**	**0**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**1**	**2**	**2**	**1**
Coscinodiscophyceae																																				
Aulacoseira ambigua var. *ambigua*																				2																
Aulacoseira granulata			1									1								2										3						
Aulacoseira granulata var. *angustissima*			2																																	
Discostella stelligera													2					56																		
Melosira varians																			2																	
Abundância	**0**	**0**	**3**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**56**	**2**	**4**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Riqueza	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Cryptophyceae																																				
Chroomonas acuta																						2					12									
Cryptomonas curvata																			2			1						6								
Cryptomonas erosa					1																			2						5				16	12
Cryptomonas marssonii		22	5	17	20	20	10	10	34	2	17	29	47	37	20	17	7	12	5	2	5	5	10	5	5		5		12		52	35	48	14		
Abundância	**0**	**22**	**5**	**17**	**21**	**20**	**10**	**10**	**34**	**2**	**17**	**29**	**47**	**37**	**20**	**17**	**7**	**12**	**7**	**2**	**5**	**8**	**10**	**7**	**5**	**0**	**17**	**6**	**12**	**5**	**52**	**35**	**48**	**14**	**16**	**12**
Riqueza	**0**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**3**	**1**	**2**	**1**	**0**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
Cyanobacteria																																				
Aphanizomenon gracilis			2								2	1												1												8
Aphanocapsa delicatissima																									2		2									
Chroococcus sp.																																			2	
Dolichospermum sp.																	2																			8
Geitlerinema splendidum																																				5
Oscillatoria sp.					1		2				2																			5	3					6
Phormidium sp.										2	2			2				5									7									
Pseudanabaena catenata																											10						7		2	
Pseudanabaena limnetica	7	10	12	7	5			2		15	17			17	2	2	5		7	2		10	2					5	12	10	15					
Abundância	**7**	**10**	**14**	**7**	**6**	**0**	**2**	**2**	**0**	**17**	**23**	**1**	**0**	**19**	**2**	**2**	**7**	**5**	**7**	**2**	**0**	**10**	**2**	**1**	**2**	**0**	**19**	**5**	**17**	**13**	**15**	**0**	**7**	**0**	**4**	**27**
Riqueza	**1**	**1**	**2**	**1**	**2**	**0**	**1**	**1**	**0**	**2**	**4**	**1**	**0**	**2**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**3**	**1**	**2**	**2**	**1**	**0**	**1**	**0**	**2**	**4**
Dinophyceae																																				
Gymnodinium sp.																													5							
Parvodinium umbonatum			39	7					5			29	2					10	2		12				2		12			20	3		5		12	12
Peridinium sp1			2		2			7				5	10	1		2														15						18
Abundância	**0**	**0**	**41**	**7**	**2**	**0**	**0**	**7**	**5**	**0**	**0**	**34**	**12**	**1**	**0**	**2**	**0**	**10**	**2**	**0**	**12**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**12**	**0**	**5**	**35**	**3**	**0**	**5**	**0**	**12**	**30**
Riqueza	**0**	**0**	**2**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**2**	**2**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**2**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**2**
Euglenophyceae																																				
Euglena sp.			2																								12									
Trachelomonas volvocinopsis						2				2								2									2									
Abundância	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**14**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Riqueza	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Táxon	Janeiro 2023									Maio 2023									Julho 2023									Dezembro 2023								
	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09
Trebouxiophyceae																																			
Dictyosphaerium pulchellum							2																											3	
Abundância	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**
Riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**
Xanthophyceae																																			
Goniochloris mutica				5																															
Abundância	**0**	**0**	**0**	**5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Riqueza	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Zygnemaphyceae																																			
Actinotaenium wollei																														1					
Cosmarium contractum				2																										5	6	6	5	12	15	
Cosmarium punctulatum						2																								2					3	
Cosmarium regnesi																											5									
Cosmarium sp.						2						2				2		2											2	1			1			
Euastrum gayanum	2																							1												
Eastrum sublobatum																						1		2					5						2	
Gonatozygon aculeatum			2																		2									2						
Haplotaenium minutum	2						1																			2										
Micrasterias abrupta				1																																
Mougeotia sp.	5		2																		2		5	2		5				2						
Netrium sp.																							1												3	
Staurodesmus mucronatus																								1												
Staurastrum quadricornutum			2																																	
Staurastrum sp.			2							2								2										3	4	2					2	
Staurastrum teliferum							2																													
Staurastrum tentaculiferum			1				2																													
Abundância	**9**	**0**	**9**	**3**	**0**	**4**	**5**	**0**	**0**	**2**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**4**	**0**	**0**	**4**	**1**	**6**	**6**	**0**	**7**	**5**	**3**	**11**	**15**	**6**	**6**	**6**	**12**	**23**	**2**
Riqueza	**3**	**0**	**5**	**2**	**0**	**2**	**3**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**2**	**0**	**0**	**2**	**1**	**2**	**4**	**0**	**2**	**1**	**1**	**3**	**7**	**1**	**1**	**2**	**1**	**4**	**1**

Total	Janeiro 2023									Maio 2023									Julho 2023									Dezembro 2023								
	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09
Abundância (ind/ml)	**43**	**50**	**89**	**85**	**50**	**42**	**64**	**20**	**75**	**42**	**64**	**78**	**78**	**69**	**24**	**48**	**29**	**110**	**22**	**14**	**29**	**42**	**38**	**35**	**73**	**21**	**147**	**37**	**77**	**117**	**101**	**70**	**112**	**66**	**97**	**175**
Riqueza (n° táxons)	**8**	**10**	**19**	**12**	**10**	**7**	**15**	**4**	**8**	**10**	**14**	**11**	**11**	**9**	**3**	**11**	**6**	**12**	**7**	**7**	**8**	**9**	**14**	**14**	**8**	**8**	**17**	**12**	**18**	**23**	**8**	**10**	**12**	**10**	**20**	**17**
Diversidade de Shannon (bits/ind)	**1,90**	**1,76**	**2,16**	**2,27**	**1,88**	**1,44**	**2,36**	**1,09**	**1,54**	**2,00**	**2,10**	**1,59**	**1,50**	**1,40**	**0,57**	**2,05**	**1,74**	**1,76**	**1,79**	**1,95**	**1,77**	**1,86**	**2,35**	**2,35**	**1,10**	**1,95**	**2,57**	**2,59**	**2,54**	**2,78**	**1,62**	**1,65**	**1,91**	**2,15**	**2,55**	**2,15**
Equidade (J')	**0,91**	**0,77**	**0,74**	**0,91**	**0,81**	**0,74**	**0,87**	**0,79**	**0,74**	**0,87**	**0,8**	**0,66**	**0,62**	**0,64**	**0,52**	**0,85**	**0,97**	**0,71**	**0,92**	**1,00**	**0,85**	**0,85**	**0,89**	**0,89**	**0,53**	**0,94**	**0,91**	**0,96**	**0,88**	**0,86**	**0,75**	**0,74**	**0,75**	**0,88**	**0,85**	**0,75**
Biovolume cianobactérias (mm³/l)	**0,0002**	**0,0003**	**0,0102**	**0,0002**	**0,0271**	**0,0000**	**0,0539**	**0,0001**	**0,0000**	**0,0070**	**0,0700**	**0,0050**	**0,0000**	**0,0070**	**0,0001**	**0,0001**	**0,0600**	**0,0200**	**0,0002**	**0,0001**	**0,0000**	**0,0003**	**0,0001**	**0,0049**	**0,0006**	**0,0000**	**0,0231**	**0,0002**	**0,0540**	**0,0270**	**0,0005**	**0,0000**	**0,0010**	**0,0000**	**0,0005**	**0,0140**

x = presença dos *taxa;* NI = não identificado; ? = identificação necessita confirmação

As figuras 73 a 80 ilustram graficamente os resultados apresentados na tabela 13.

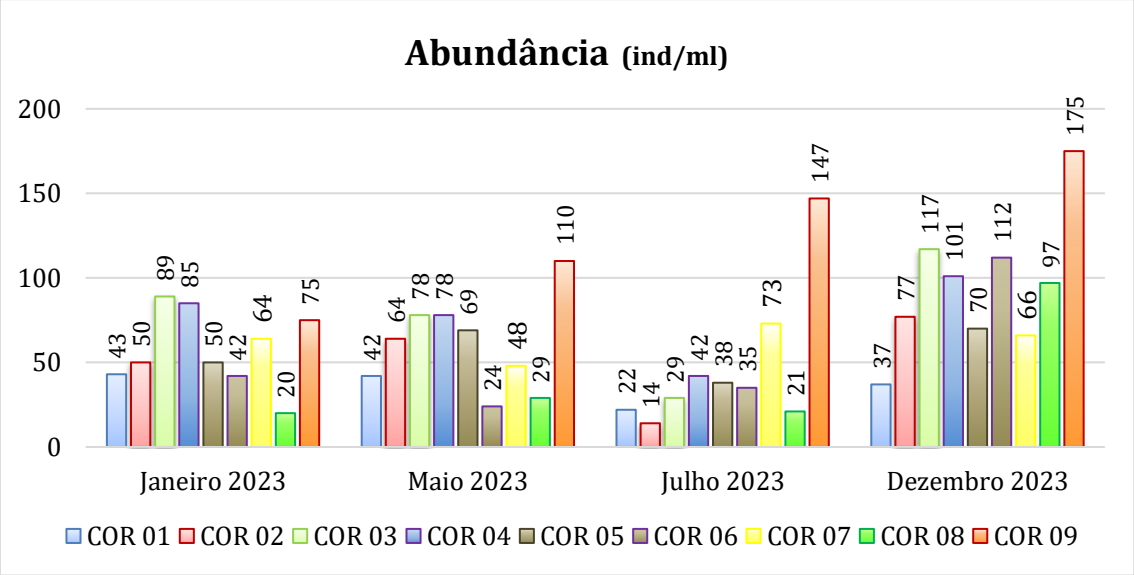


Figura 73 – Abundância total da comunidade fitoplanctônica.

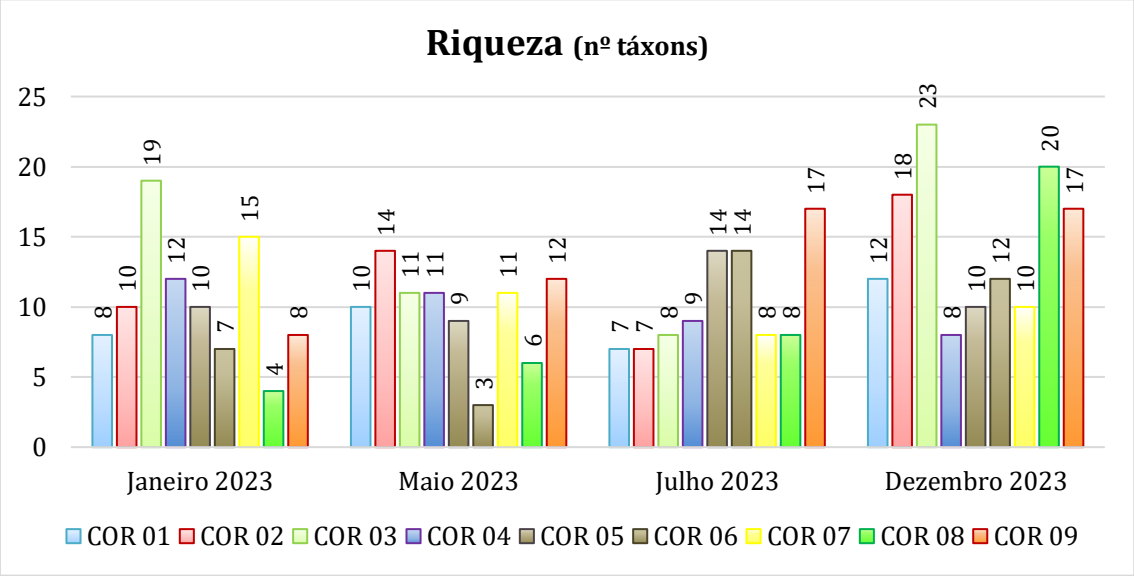


Figura 74 – Riqueza total da comunidade fitoplanctônica.

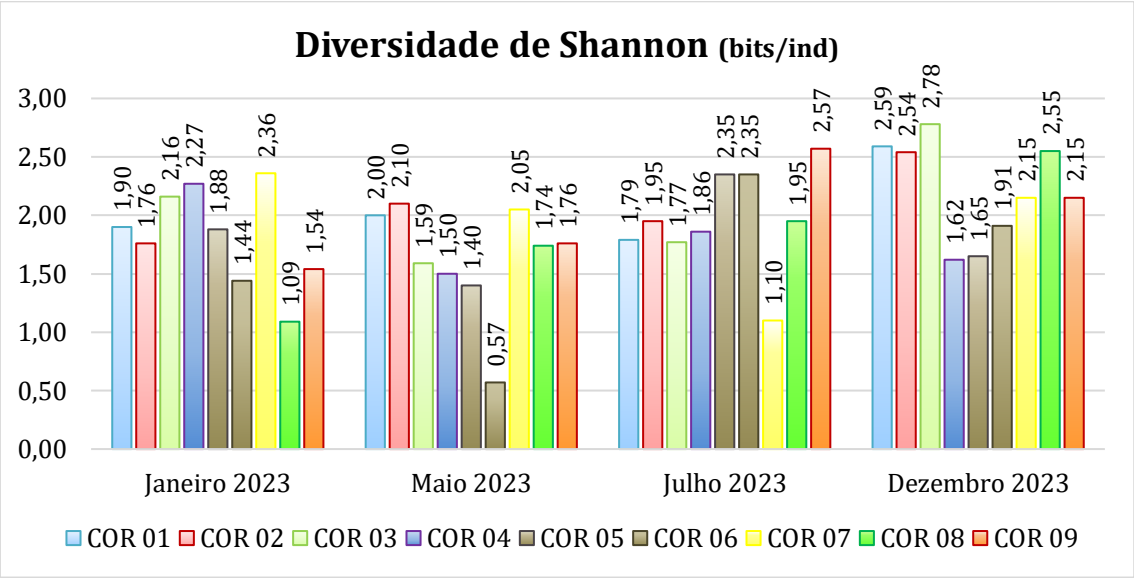


Figura 75 – Índice de Shannon da comunidade fitoplanctônica.

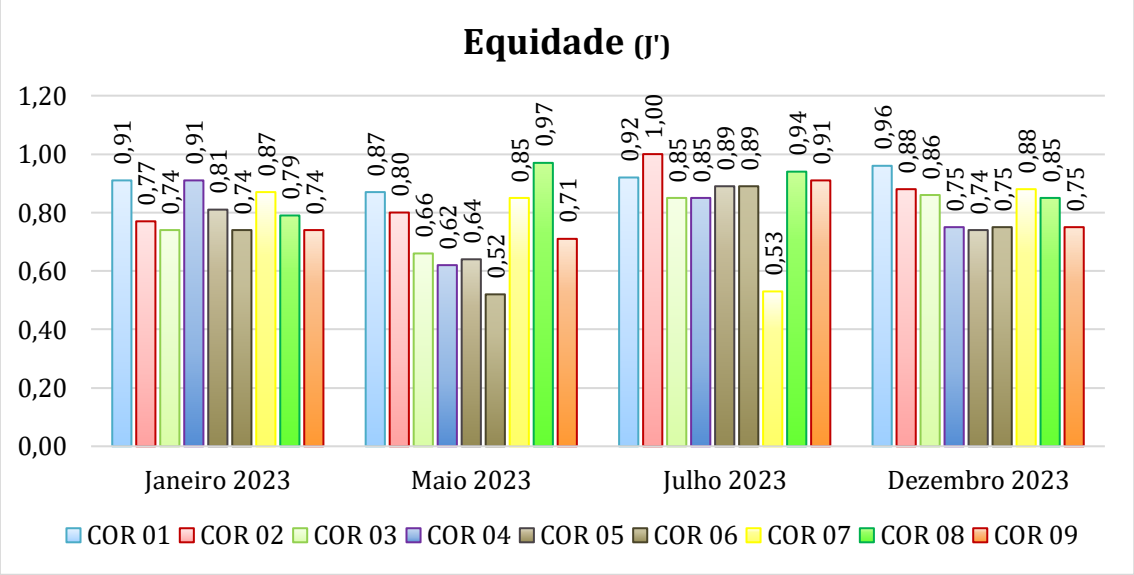


Figura 76 – Equidade da comunidade fitoplanctônica.

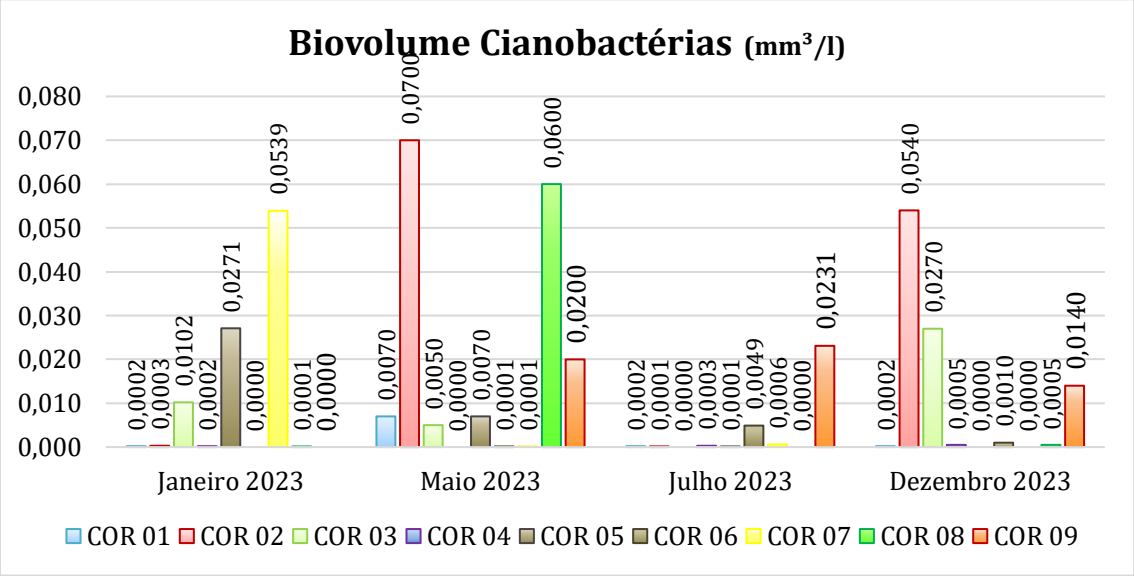


Figura 77 – Biovolume das cianobactérias.

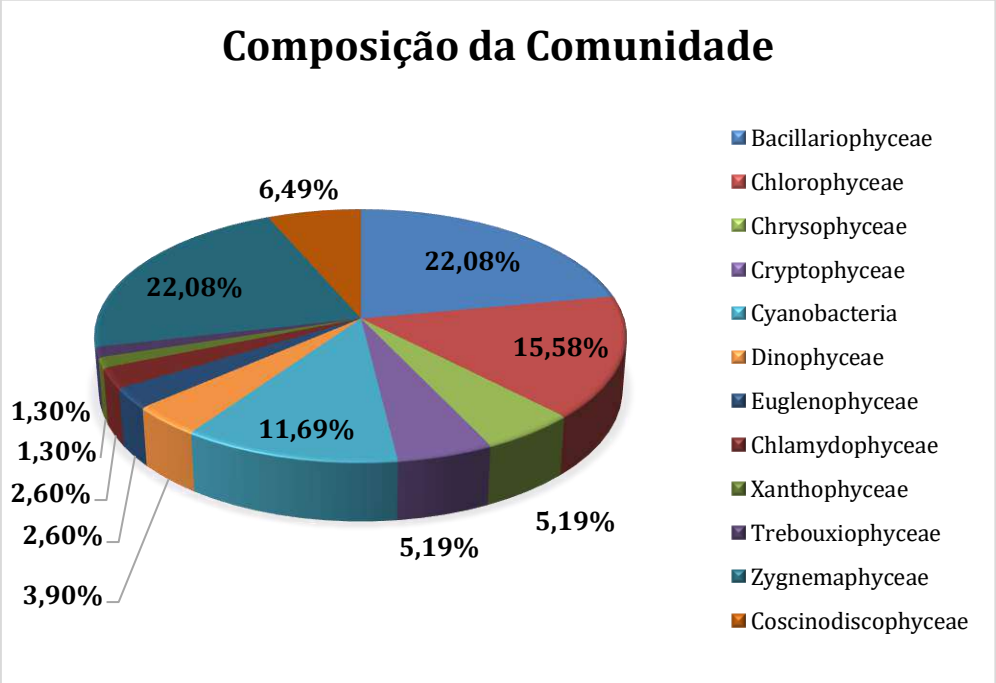


Figura 78 – Composição da comunidade fitoplanctônica em relação a riqueza.

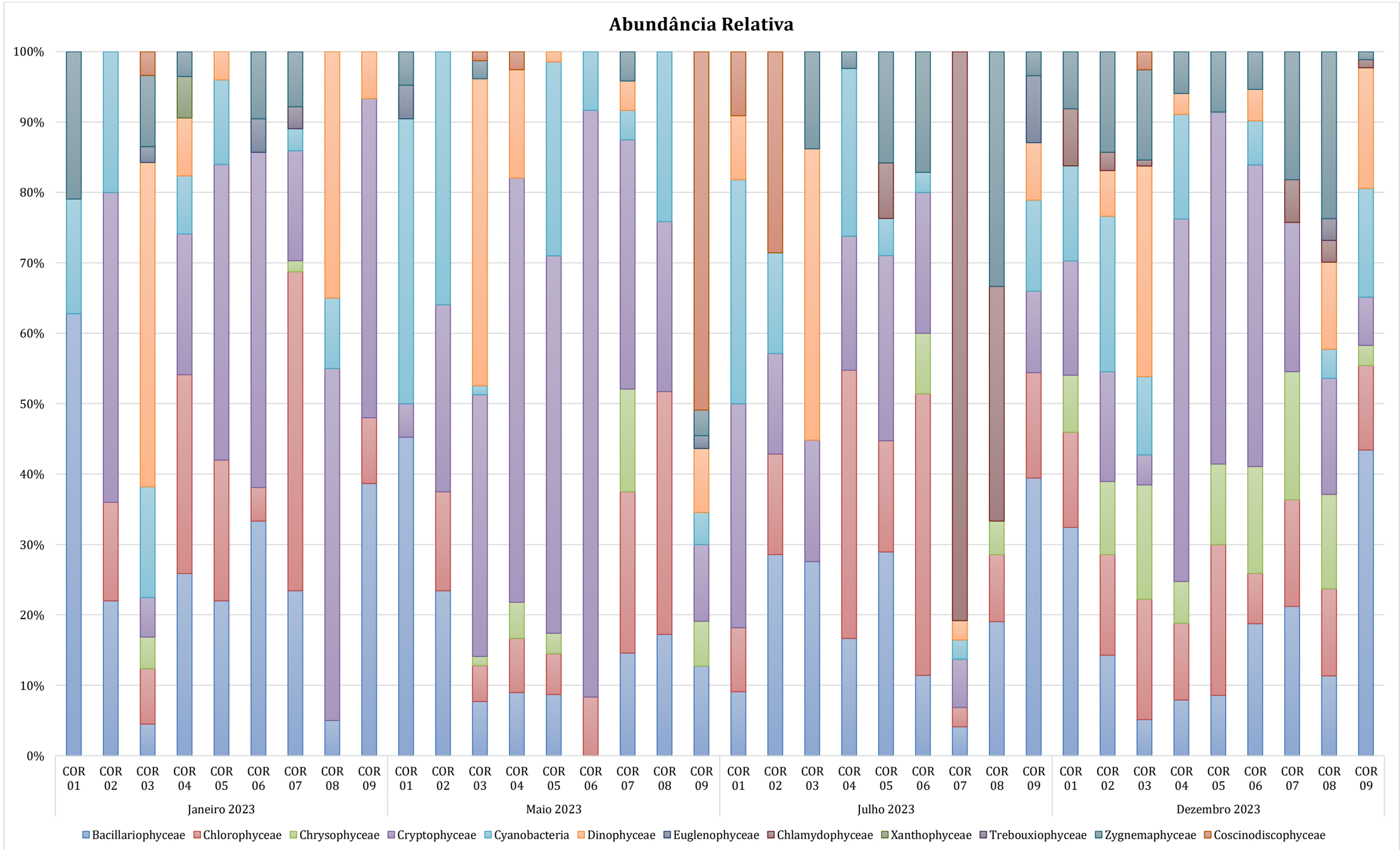


Figura 79 – Abundância relativa da comunidade fitoplanctônica.

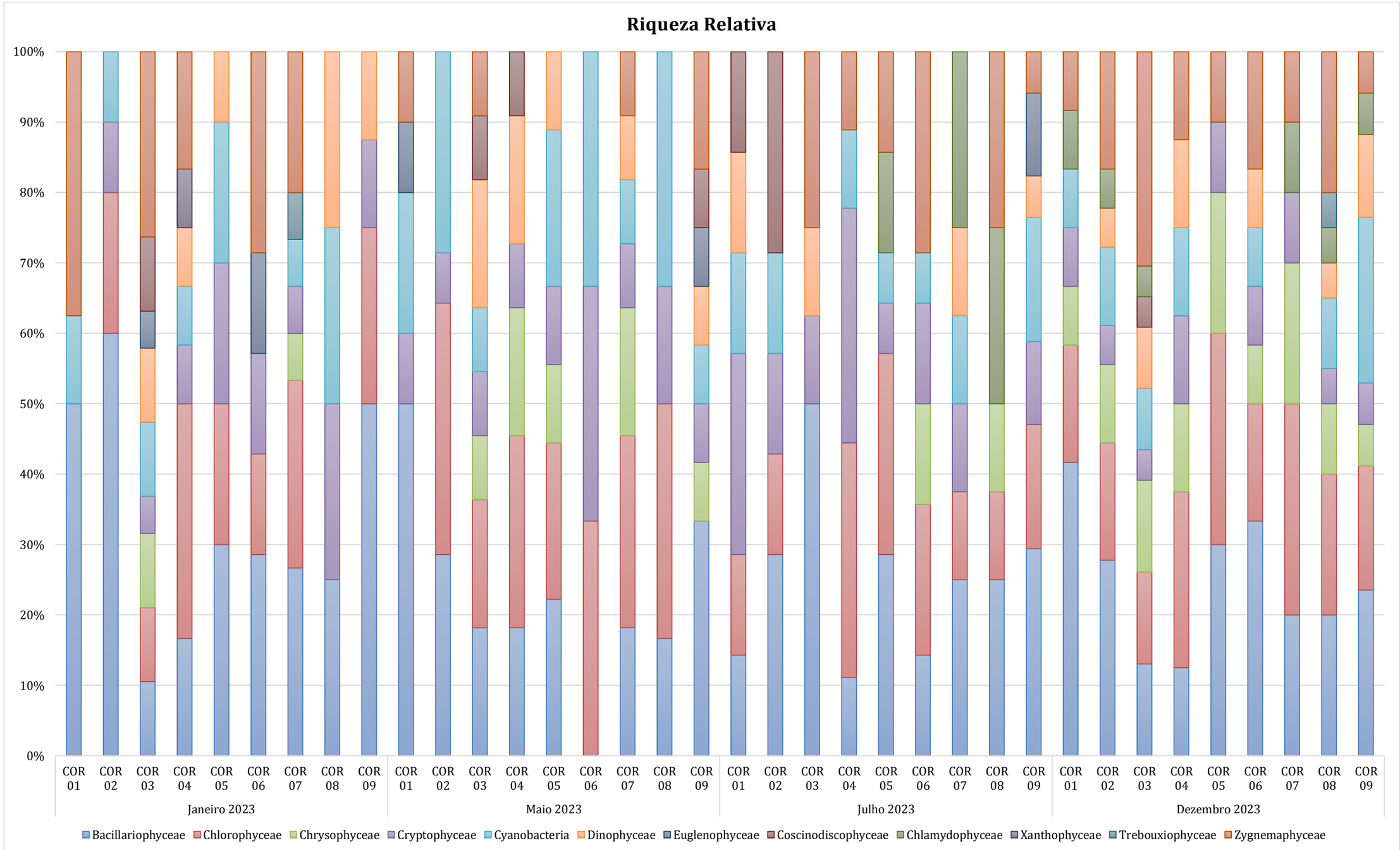


Figura 80 – Riqueza relativa da comunidade fitoplanctônica.

3.3.9. Comunidade zooplanctônica

3.3.9.1. Introdução

Zooplâncton é a definição de um grupo de animais de diferentes categorias sistemáticas que tem como característica comum a coluna d'água como habitat principal (Esteves, 1998). A comunidade zooplanctônica é composta por organismos heterotróficos cuja capacidade natatória não é suficiente para vencer correntes de água (Oliveira *et al.*, 2008). É composta por diferentes grupos taxonômicos dentre eles os principais são: Rotifera, Copepoda, Cladocera e Protozoário tecamebas.

As análises sobre a composição da comunidade zooplanctônica em respostas as características observadas no ambiente somadas as análises dos parâmetros físico-químicos da água, resultam informações relevantes aos processos ecológicos dos sistemas e permitem a relação de bioindicadores da qualidade da água.

3.3.9.2. Análises das Amostras

Utilizando a câmara de Sedgewick-Rafter, foi feita a contagem dos organismos e registrado a ocorrência de espécies, onde a densidade de espécies foi demonstrada em valores de org/m^3 e a riqueza de espécies em taxa/amostra. As identificações foram realizadas com auxílio de bibliografia de caráter taxonômico até o nível de espécie quando possível (Elmoor-Loureiro, 1997; Jersabek *et al.*, 2003; José de Paggi, 1995; Kutikova, 2002; Nogrady & Segers, 2002; Pontin, 1978). A diversidade de Shannon, equidade e similaridade foram calculadas com o auxílio do programa estatístico Biodiversity Pro.

3.3.9.3. Resultados e Considerações

Em uma visão geral deste estudo, a comunidade zooplanctônica ao longo das quatro campanhas de monitoramentos realizadas no decorrer de 2023 apresentou um total de 21 táxons observados nas análises quantitativas e qualitativas em amostras nos pontos referentes a área de influência da UHE Ponte de Pedra.

Entre os grupos zooplanctônicos, o grupo Rotifera foi o mais representativo em número total de espécies com 10 táxons (47,62% de representatividade). A

maior densidade desse grupo ficou concentrada principalmente na campanha do mês de dezembro.

O grupo Copepoda apresentou principalmente suas formas jovens de Nauplios e Copepoditos (ressalta-se que não teve ocorrência em janeiro). A presença de espécies deste deste grupo é relevante mesmo que em valores baixos de densidade, pois significa que o ambiente está proporcionando condições favoráveis ao desenvolvimento.

O grupo Cladocera ocorreu com a presença dos organismos Alona sp., Bosminiopsis deitersi e Moina sp.. Este grupo foi representativo em densidade em uma análise consolidada dos monitoramentos, ressaltando que em janeiro apenas a espécie Bosminiopsis deitersi foi amostrada de modo qualitativo.

Os Protozoários, exceto em janeiro, tiveram ocorrência em todo os demais estudos com valores de densidade e presença qualitativa, este grupo apresentou um total de quatro táxons. É muito comum a ocorrência de espécies de protozoários principalmente em amostragens que possui a presença de sedimentos no ambiente, já que algumas espécies são indicativas de sedimentação.

Ao longo das campanhas amostradas observou-se que a maior riqueza de espécie foi com 09 táxons ocorrida em COR 04 em dezembro; as menores riquezas foram em janeiro (campanha esta com baixa presença de zooplanctons). O maior valor mediano de densidade total ocorreu em dezembro e o menor valor mediano de densidade em janeiro.

A tabela 14 a seguir apresenta os resultados de táxons da campanha de monitoramento com as informações de densidade total e riqueza total.

Tabela 14 – Lista de espécies zooplanctônicas encontradas em cada uma das estações amostrais.

Táxon	Janeiro 2023									Maio 2023									Julho 2023									Dezembro 2023								
	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09
Cladocera																																				
Alona sp.																																				570
Bosminiopsis deitersi			x								1.533	792	1.500				766			1.200	x	1.200		x			x	1.100	780		3.000	550	1.800	4.550	5.330	570
Moina sp.													1.500	750																	2.400			1.200	1.440	
Densidade	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1.533**	**792**	**3.000**	**750**	**0**	**0**	**766**	**0**	**0**	**1.200**	**0**	**1.200**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1.100**	**780**	**0**	**5.400**	**550**	**1.800**	**5.750**	**6.770**	**1.140**
Riqueza	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**2**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**2**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**
Copepoda																																				
Copepodito calanoida															750	750	1.533				524			600	620	1.200	x					1.500	620	380	600
Copepodito cyclopoida												792														x									
Nauplio calanoida												792						2.250			x						1.800			950				850	600
Nauplio cyclopoida															1.500																	1.200	1.200		
Densidade	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1.584**	**0**	**0**	**2.250**	**750**	**1.533**	**2.250**	**0**	**0**	**524**	**0**	**0**	**600**	**620**	**1.200**	**1.800**	**0**	**0**	**950**	**0**	**0**	**2.700**	**1.820**	**1.230**	**1.200**
Riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**2**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**1**	**1**	**2**	**2**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**2**	**2**	**2**	**2**
Rotifera																																				
Brachionus falcatus																																				570
Conochilus sp.																															2.800					
Filinia sp.														750															780		780	570				
Lecane leontina																															780					
Lecane quadridentata												1.583																								
Lecane sp.																															570					
Hexarthra sp.														750																						
Polyarthra sp.							1.025																							2.550						
Testudinella sp.																750															780					
Trichocerca similis																															780					
Densidade	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1.025**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1.583**	**0**	**1.500**	**0**	**750**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**780**	**2.550**	**6.490**	**570**	**0**	**0**	**0**	**570**
Riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**2**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**6**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**
Protozoário																																				
Arcella arenaria										816	767						766			x	x	x	560			x				850	2.000					
Arcella gibosa											767	792																2.100								
Centropyxis sp.										816				x		x		750	800			x			x		600	1.000	570				620			
Difflugia sp.																												1.000								
Densidade	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1.632**	**1.534**	**792**	**0**	**0**	**0**	**0**	**766**	**750**	**800**	**0**	**0**	**0**	**560**	**0**	**0**	**0**	**600**	**4.100**	**570**	**850**	**2.000**	**0**	**620**	**0**	**0**	**0**
Riqueza	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**2**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**3**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**

Total	Janeiro 2023									Maio 2023									Julho 2023									Dezembro 2023								
	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09	COR 01	COR 02	COR 03	COR 04	COR 05	COR 06	COR 07	COR 08	COR 09
Densidade (org/m³)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1.025**	**0**	**0**	**1.632**	**3.067**	**4.751**	**3.000**	**2.250**	**2.250**	**1.500**	**3.065**	**3.000**	**800**	**1.200**	**524**	**1.200**	**560**	**600**	**620**	**1.200**	**2.400**	**5.200**	**2.130**	**4.350**	**13.890**	**1.120**	**5.120**	**7.570**	**8.000**	**2.910**
Riqueza(taxa/amostra)	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**2**	**3**	**5**	**2**	**4**	**2**	**3**	**3**	**2**	**1**	**2**	**4**	**3**	**2**	**2**	**3**	**3**	**4**	**4**	**3**	**3**	**9**	**2**	**4**	**4**	**4**	**5**

As figuras 81 a 85 ilustram graficamente os resultados apresentados na tabela 14.

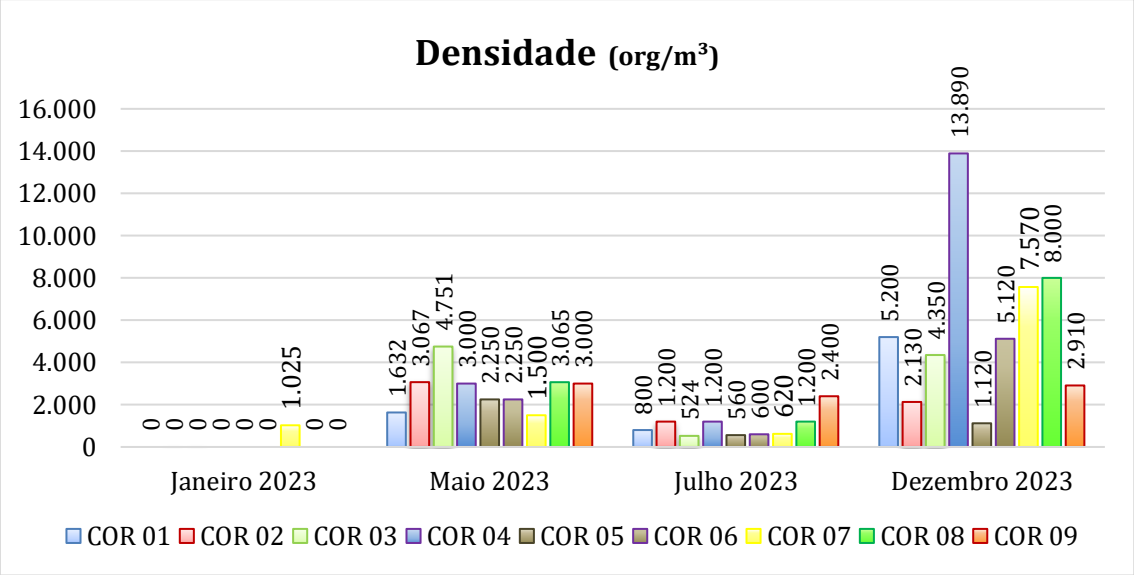


Figura 81 – Densidade total da comunidade zooplanctônica.

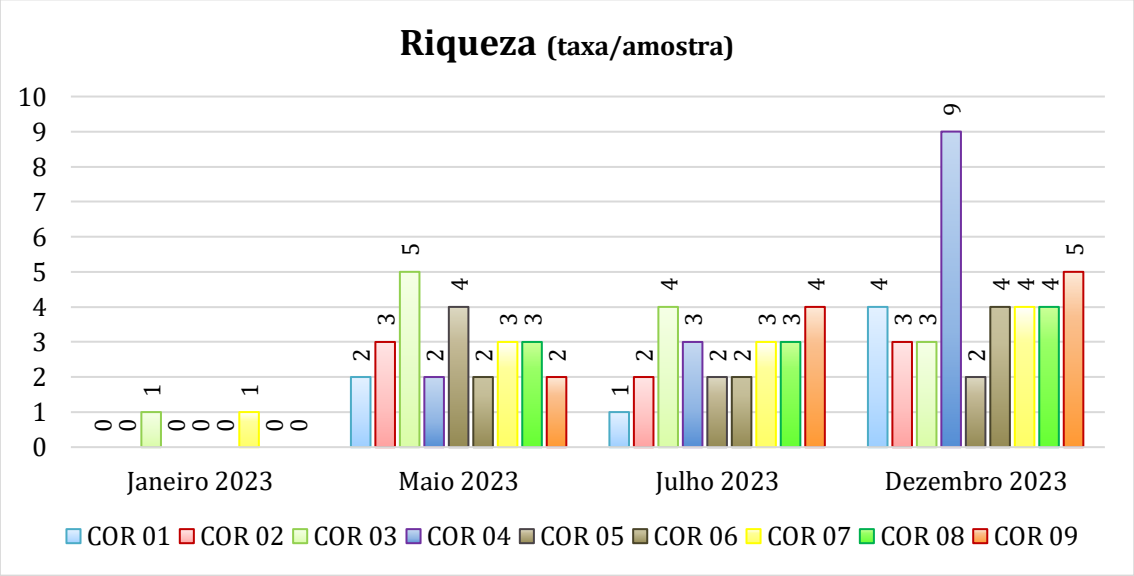


Figura 82 – Riqueza total da comunidade zooplanctônica.

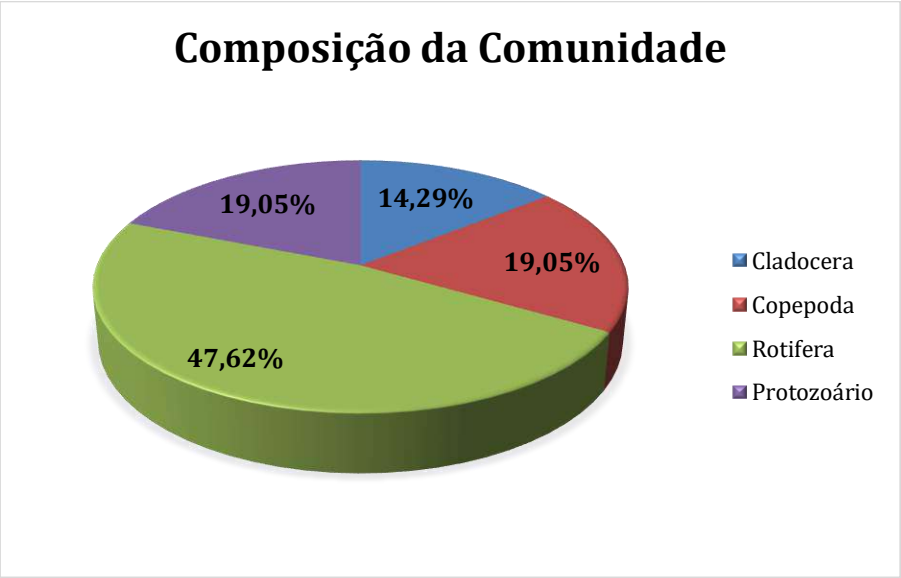


Figura 83 – Composição da comunidade zooplanctônica em relação a riqueza.

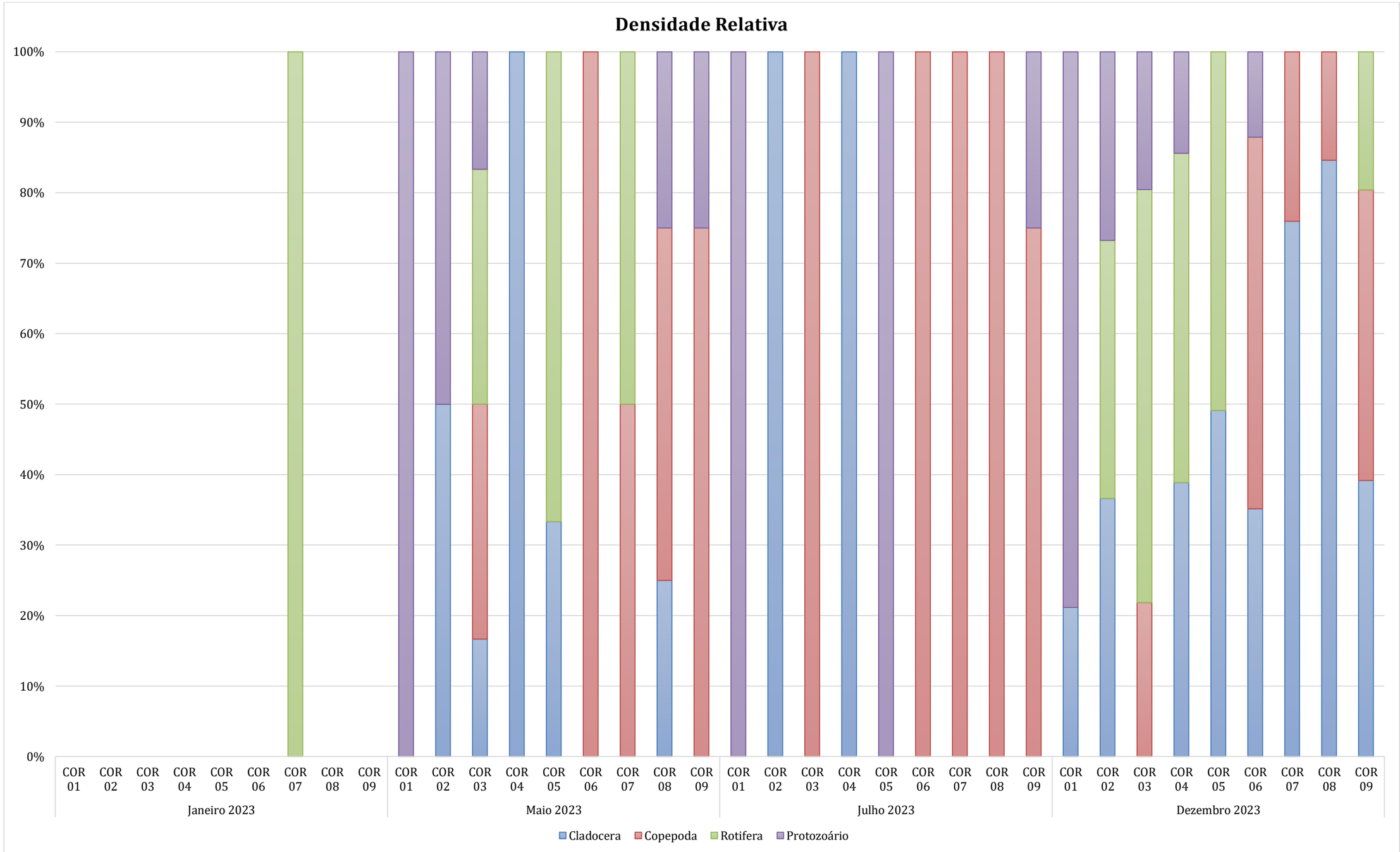


Figura 84 – Densidade relativa da comunidade zooplanctônica.

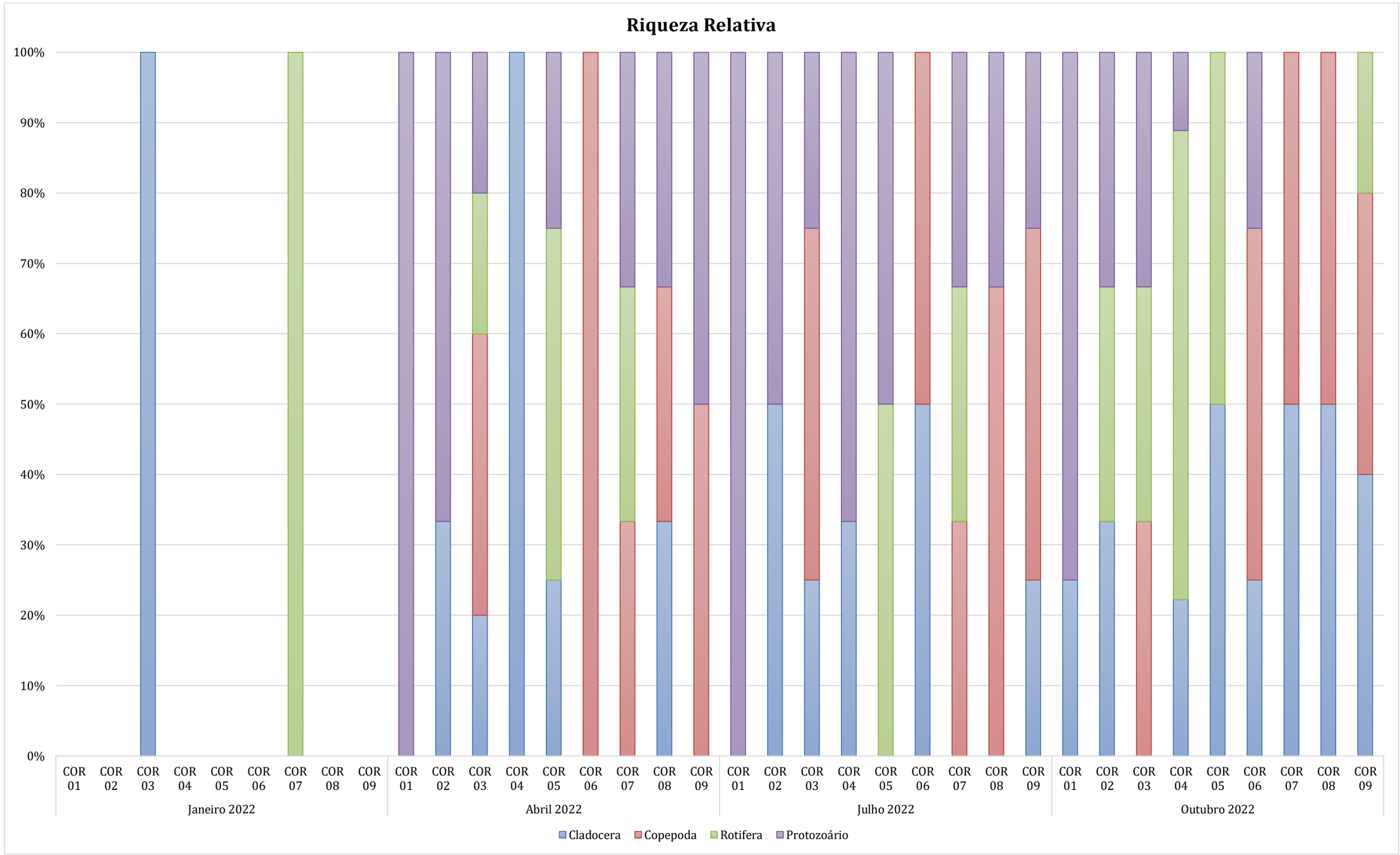


Figura 85 – Riqueza relativa da comunidade zooplanctônica.

3.3.10. Balneabilidade

Balneabilidade é a qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário, sendo este entendido como um contato direto e prolongado com a água (natação, mergulho, esqui-aquático, entre outros), onde a possibilidade de ingerir quantidades apreciáveis de água é elevada.

O parâmetro indicador básico para a classificação do corpo hídrico quanto a sua balneabilidade em termos sanitários é a densidade de coliformes fecais. Diversos são os fatores que condicionam a presença de esgotos no corpo hídrico:

- ✓ Existência de sistemas de coleta e disposição dos despejos domésticos gerados nas proximidades;
- ✓ Existência de córregos afluindo ao corpo hídrico;
- ✓ Afluência turística durante os períodos de temporada;
- ✓ Fisiografia do corpo hídrico;
- ✓ Ocorrência de chuvas.

Corpos d'água contaminados por esgoto doméstico ao atingirem as águas podem expor os banhistas a bactérias, vírus e protozoários. Crianças e idosos, ou pessoas com baixa resistência, são as mais suscetíveis a desenvolver doenças ou infecções após terem nadado em águas contaminadas.

As doenças relacionadas ao banho, em geral, não são graves. A doença mais comum associada à água poluída por esgoto é a gastroenterite.

Os critérios de classificação da balneabilidade são definidos pela Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000.

O monitoramento da balneabilidade da UHE Ponte de Pedra é realizado nas proximidades do Balneário Pôr do Sol (Estação Amostral – COR 03), localizado a 9.500 metros a montante do barramento e foram utilizados 2 (dois) pontos de coletas para análises dos Coliformes Totais e *Escherichia coli*. Os pontos estão localizados logo no início da área de recreação e final do balneário, na rampa de acesso de embarcações ao reservatório. O Anexo 4 ilustra os pontos monitorados.

O monitoramento de Balneabilidade, é realizado em periodicidade semestral, sendo um monitoramento no período seco e outro monitoramento no início de período chuvoso.

No monitoramento realizado em maio/junho, comumente os maiores resultados foram no ponto 2 e, os valores da *Escherichia coli*, teve como maior resultado nas análises realizadas das amostras das cinco semanas, de 180,00 NMP/ml, classificando a água do reservatório, no balneário, como de "Muito boa para "Excelente".

No monitoramento realizado em dezembro de 2023/janeiro de 2024, comumente os valores da *Escherichia coli*, teve como resultados nas análises realizadas das amostras das cinco semanas valores abaixo do limite de Quantificação (<1,80 NMP/ml), classificando a água do reservatório, no balneário, como de "Excelente".

Assim, as amostras analisadas atendem aos padrões microbiológicos, conforme Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000, pois todas apresentaram resultados dentre "Muito boa" e "Excelente", onde, segundo a Resolução, em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver, no máximo, dentre 250 a 500 coliformes fecais (termotolerantes), ou de 200 a 400 *Escherichia coli,* ou de 25 a 50 enterococos por l00 mililitros.

As tabelas 15 e 16 a seguir apresentam os resultados obtidos nas cinco semanas de monitoramento da balneabilidade nas campanhas de monitoramentos.

As figuras 86 e 87 ilustram os resultados obtidos.

Tabela 15 – Resultados dos parâmetros da balneabilidade em maio/junho.

Parâmetros	Unidades	Pontos de Coletas									
		1ª Semana		2ª Semana		3ª Semana		4ª Semana		5ª Semana	
		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 1	Ponto 2
Data da coleta	dd/mm/aa	10/05/23	10/05/23	18/05/23	18/05/23	25/05/23	25/05/23	02/06/23	02/06/23	08/06/23	08/06/23
Hora da coleta	hh:mm	11:52	11:54	17:05	17:08	16:16	16:20	13:55	13:59	16:26	16:32
Coliformes Totais	NMP/100 ml	350,00	410,00	160,00	220,00	280,00	330,00	300,00	320,00	170,00	470,00
Escherichia coli	NMP/100 ml	110,00	180,00	72,00	83,00	93,00	120,00	160,00	180,00	10,00	12,00

Tabela 16 – Resultados dos parâmetros da balneabilidade em outubro/novembro.

Parâmetros	Unidades	Pontos de Coletas									
		1ª Semana		2ª Semana		3ª Semana		4ª Semana		5ª Semana	
		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 1	Ponto 2
Data da coleta	dd/mm/aa	05/12/23	05/12/23	28/12/23	28/12/23	04/01/24	04/01/24	09/01/24	09/01/24	11/01/24	11/01/24
Hora da coleta	hh:mm	12:33	12:34	09:20	09:25	06:07	06:10	06:25	06:28	17:14	17:20
Coliformes Totais	NMP/100 ml	16,00	25,00	16,00	18,00	12,00	14,00	33,00	36,00	74,00	230,00
Escherichia coli	NMP/100 ml	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80	<1,80

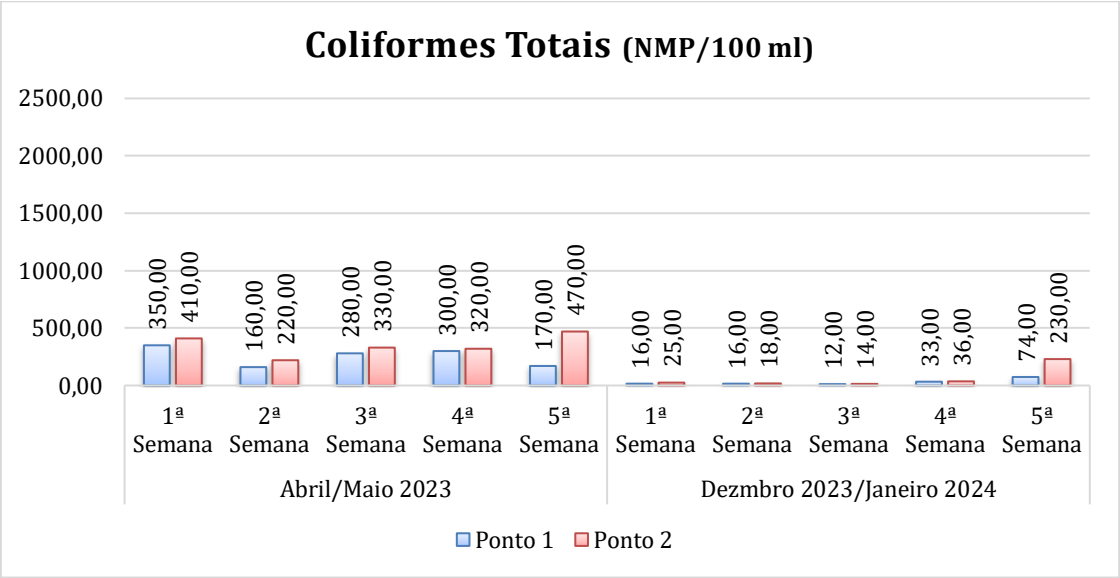


Figura 86 – Valores obtidos dos coliformes totais da balneabilidade.

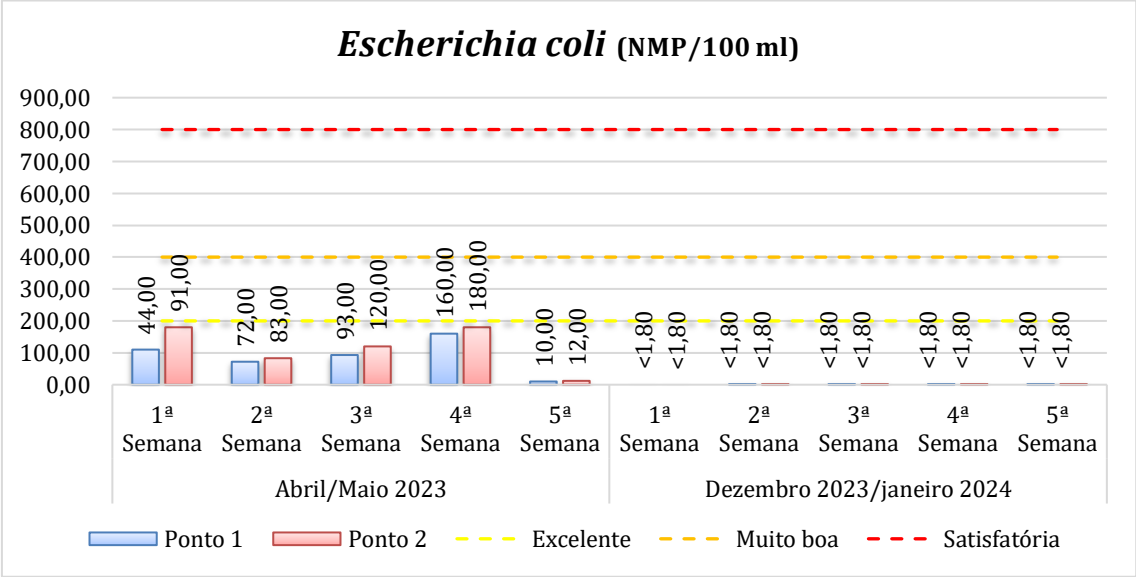


Figura 87 – Valores obtidos da *Escherichia coli* da balneabilidade.

3.3.11. Agrotóxicos

O corpo hídrico poluído com agrotóxicos irá prejudicar diretamente a fauna e a flora aquática. A contaminação das águas pelos agrotóxicos tem efeito direto nos seres vivos que vivem na água, a biota de um modo geral. Se o veneno que chega nas águas for o herbicida, o efeito é direto e pode, por exemplo, matar as plantas aquáticas. Se o rio for contaminado por um veneno que mata animais, pode ocorrer a morte de algumas espécies de peixes menores.

Além dos efeitos diretos, o carregamento de agrotóxicos pelos rios e lagos, também traz alguns efeitos indiretos para a biota aquática e para a saúde humana. Alguns peixes armazenam os agrotóxicos no tecido adiposo e por isso, não sofrem danos diretamente. No entanto, quando nós compramos esse peixe contaminado com veneno e o ingerimos, algumas pessoas podem passar mal e sofrer algum tipo de intoxicação (envenenamento).

É preciso conhecer a qualidade das águas nas regiões influenciadas, principalmente pela agricultura. E uma das maneiras de avaliar os impactos dos defensivos agrícolas nos recursos hídricos consiste no monitoramento desses resíduos.

As coletas das amostras para análise de agrotóxicos na água e no sedimento do reservatório da UHE Ponte de Pedra foram realizadas na estação amostral COR 04. A escolha desse ponto, estrategicamente locado, visou monitorar água oriunda da montante e início do reservatório na área de influência do empreendimento.

Foram analisados parâmetros dos compostos Organoclorados, Organofosforados e Carbamatos com diversos parâmetros com limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

Todos os parâmetros, com limite perante a Resolução CONAMA, ficaram abaixo destes e, com seus resultados abaixo dos limites de quantificação (LQ), podendo também caracterizar a ausência de agrotóxicos nas amostras analisadas.

Os laudos referentes as análises de pesticidas/agrotóxicos, encontram-se nos anexos do relatório (Anexo 10).

3.3.12. Macrófitas Aquáticas

As macrófitas aquáticas representam um grande grupo de organismo, tendo como referência algas, taloides, musgos, hepáticas, filicíneas, coníferas e plantas com flores que crescem em águas interiores e águas salobras, estuários e águas costeiras.

As macrófitas aquáticas constituem-se em *plantas emergentes*, firmemente enraizadas em solo submersos; *macrófitas flutuantes* como folhas, como as niféias e aguapés; e *macrófitas totalmente submersas*. As características morfológicas desses três tipos de macrófitas são importantes, pois mostram diversos tipos de adaptação, como um aerênquima[1] que facilita o transporte de oxigênio para as raízes de plantas emergentes, ou folhas finas com película superficial pouco espessa para auxiliar na fixação de nutrientes e de dióxido de carbono no meio líquido, como ocorre nas plantas submersas.

A figura 88 a seguir ilustra a comunidade de macrófitas aquáticas.

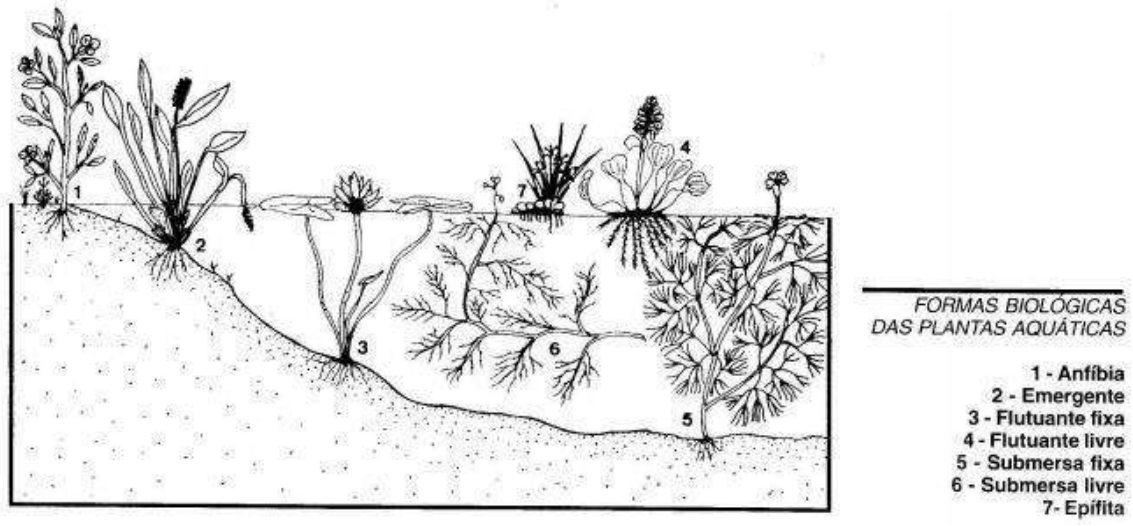


Figura 88 – Formas biológicas de macrófitas aquáticas (Fonte: Plantas aquáticas do pantanal, Pott & Pott, 2000).

[1] Aerênquima: é um tecido parenquimatoso, constituído por células infladas ou grandes espaços intercelulares, formando grandes cavidades no interior da planta preenchidas de ar. Esta constituição torna o corpo da planta mais leve, o que favorece sua sustentação ou flutuação dentro da água. Possibilita também a chegada de oxigênio e a retirada de gás carbônico das partes vegetais submersas. É comumente encontrada, portanto, em hidrófitas ou plantas anfíbias, que passam toda ou parte de sua vida dentro da água. Entre as culturas comerciais, o arroz (Oryza sativa L.) é a espécie mais conhecida que apresenta aerênquima.

Quando as macrófitas aquáticas recobrem grandes áreas, causam problemas à operação dos reservatórios, obstruindo tomadas d'água e afetando a capacidade de geração dos empreendimentos hidrelétricos. Indiretamente, podem prejudicar o próprio sistema gerador, quando, alterando a qualidade das águas, favorecem a corrosão dos componentes mecânicos e de refrigeração. O controle de macrófitas sempre requer trabalhos integradores e que, muitas vezes, não ficam restritos à área do reservatório.

Tendo em vista o acima considerado, defende-se que a prevenção é a melhor maneira de se evitar a ocorrência de tais fatos. Assim sendo, recomenda-se um monitoramento contínuo e a retirada constante das macrófitas aquáticas flutuantes (quando necessário), acompanhados do monitoramento da qualidade físico-químico da água.

Na campanha de janeiro foram registradas a macrófitas aquáticas das espécies *Eichhornia crassipes, Ludwigia inclinata, Nymphaea gardneriana, Pontederia parviflora e Sagittaria* sp. A macrófita *Eichhornia crassipes*, foi registrado somente um banco (camalote) da mesma na porção mediana do reservatório, ela está fixada nesse local. As demais espécies foram registradas acima da estação amostral COR 02 e também na região da estação amostral COR 03. Ressalta-se que ocorreu grande redução dessas macrófitas em relação aos anos anteriores.

Na campanha de maio foram registradas a macrófitas aquáticas das espécies *Eichhornia crassipes, Ludwigia inclinata, Nymphaea gardneriana* e *Pontederia parviflora*. Com exceção da macrófita *Eichhornia crassipes*, cuja foi registrada somente um banco (camalote) da mesma na porção mediana do reservatório, as demais espécies foram registradas acima da estação amostral COR 02 e uma pequena ocorrência da espécie *Nymphaea gardneriana*, registrada também na região da estação amostral COR 03. Comparando-se essa campanha com a de janeiro nota-se uma redução considerável no volume de macrófitas dentro de cada espécies e ainda algumas espécies não foram registradas.

Na campanha de julho foram registradas a macrófitas aquáticas das espécies *Eichhornia crassipes, Nymphaea gardneriana* e *Pontederia parviflora.* A macrófita *Eichhornia crassipes*, até a campanha anterior (maio) tinha sido registrada somente um banco (camalote) na porção mediana do reservatório, entretanto, além desse

banco, que se observou um aumento no tamanho, foi registrado mais pelo menos 5 pequenos bancos dessa macrófita. As demais espécies foram registradas acima da estação amostral COR 02 e também na região da estação amostral COR 03. Ressalta-se que ocorreu grande redução dessas macrófitas durante o ano.

Na campanha de dezembro foram registradas as macrófitas aquáticas *Eichhornia crassipes, Nymphaea gardneriana, Pontederia parviflora* e *Sagittaria* sp. A espécie *Sagittaria* sp. foi encontrada na porção inicial do reservatório, aproximadamente a 1 quilômetro acima da estação amostral COR 02. A espécie *Pontederia parviflora* e *Nymphaea gardneriana* praticamente ficaram restrita no braço do córrego Confusão próximo à estação amostral COR 03. E por fim, a espécie *Eichhornia crassipes* foi localizada na porção mediana do reservatório em um pequeno camalote.

Eichhornia crassipes: é uma planta flutuante livre, perene, floresce quase o ano todo.

Ludwigia inclinata: é uma planta submersa fixa, com flor emergente, floresce de fevereiro a agosto.

Ludwigia sedoides: é uma planta flutuante fixa, perene, floresce quase durante o ano todo.

Nymphaea gardneriana: é uma planta flutuante fixa, perene, floresce de março a dezembro.

Pontederia parviflora: é uma planta aquática emergente, perene, floresce em grande parte do ano.

Sagittaria sp.: é uma planta aquática emergente, perene, floresce na cheia e em grande parte do ano.

4. MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO E NÍVEIS D'ÁGUA

As medições das descargas líquidas, coletas de amostras de água para análises laboratoriais para determinação das concentrações dos sedimentos em suspensão e elaboração dos relatórios técnicos foram realizados pela "Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria S/S Ltda.". As análises laboratoriais foram realizadas no laboratório "A.W. – Química e Engenharia, Cuiabá – MT".

Os pontos amostrais identificados como Área de Interferência Direta do empreendimento são 2 (dois), mais bem descritos no item 4.2.1 deste relatório.

4.1. Objetivos

4.1.1. Geral

Monitorar as vazões líquidas e sólidas do rio Correntes no trecho que corta a área de interferência do empreendimento.

4.1.2. Específicos

- ✓ Formar base de dados sobre as descargas líquidas e sólidas do rio Correntes;
- ✓ Determinar as descargas líquidas para subsidiar elaborações e aferições das curvas chaves;
- ✓ Verificar as variações temporais das concentrações de material em suspensão do rio Correntes;
- ✓ Executar levantamentos batimétricos das seções transversais;
- ✓ Verificar as variações ocorridas nas áreas das seções transversais;
- ✓ Se necessário, propor medidas de prevenção, dentro do âmbito do empreendimento.

4.2. Procedimentos Operacionais

4.2.1. Estações Amostrais

Para o desenvolvimento do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico e de Níveis da Água da UHE Ponte de Pedra, foram utilizadas duas estações amostrais para mensuração das variáveis da vazão e coleta de sedimentos, denominadas de COR 01 e COR 07, conforme o apresentado no Anexo 3. As coordenadas geográficas das estações amostrais estão no Datum SIRGAS 2000.

- **Estação Amostral COR 01** – rio Correntes, localizada a 27.400 metros a montante do barramento. Coordenadas geográficas. 17° 29’ 40,38” S e 54° 39’ 29,75” W.

- Estação Amostral COR 07 – rio Correntes, localizada a 650 metros a jusante do canal de fuga. Coordenadas geográficas. 17° 36 '37,47" S e 54° 55' 42,34" W.

4.2.2. Materiais e Métodos

Os materiais e equipamentos utilizados na mensuração das variáveis da descarga líquida e para a coleta de sedimentos de arraste são apresentados na tabela 17.

Tabela 17 – Materiais e equipamentos utilizados.

Atividade	Variável
Mensuração das variáveis da descarga líquida	Molinete fluviométrico
	Guincho fluviométrico
	Contador de pulso magnético
	Termômetro digital
	Câmera fotográfica digital
	GPS
	Barco com motor de popa
	Colete salva vidas
	Caneta
	Prancheta e planilha de anotação
	Trena
	Cabo/corda guia para delimitação de seção
	EPI's
Coleta de sedimentos de leito e em suspensão	Draga Petersen
	Amostrador DH 59
	Caneta marcadora
	Saco plástico para acondicionamento de amostras

4.2.2.1. Medição de Descarga Líquida

O método convencional utilizando o molinete fluviométrico é universalmente utilizado para a determinação da descarga líquida em cursos de água naturais e artificiais (canais), e consiste em determinar a área da seção e a velocidade média do fluxo que passa na seção.

As distâncias entre as verticais foram de acordo com a largura do rio (SANTOS *et al.*, 2001), apresentadas na tabela 18 a seguir.

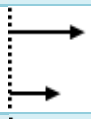
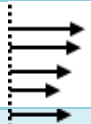
Tabela 18 – Distâncias entre verticais conforme largura do rio.

Largura do rio (m)	Distância entre as verticais (m)
< 3	0,30
3 – 6	0,50
6 – 15	1,00
15 – 30	2,00
30 – 50	3,00
50 – 80	4,00
80 – 150	6,00
150 – 250	8,00
≥ 250	12,00

No Brasil, costuma-se chamar de "método detalhado" o método em que o número de pontos em cada vertical é o máximo em função da profundidade. Chama-se de "método simplificado" o método de dois pontos, (0,2 e 0,8p) para profundidades acima de 0,6m, e de um único ponto (0,6p) para profundidade de até 0,6m. (BACK, 2006, p.14).

A tabela 19 mostra que são recomendadas muitas medições na vertical, porém, frequentemente, as medições são feitas com apenas dois pontos na vertical, mesmo em rios com profundidade maior que 1,20 m.

Tabela 19 – Número e posição de pontos de medição na vertical recomendados de acordo com a profundidade do rio (SANTOS *et* al. 2001).

Profundidade do rio	Nº de pontos	Posição na vertical	Ilustração
0,15 a 0,6 m	1	0,6 P	
0,6 a 1,2 m	2	0,2 e 0,8 P	
1,2 a 2,0 m	3	0,2; 0,6 e 0,8 P	
2,0 a 4,0 m	4	0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 P	
> 4,0 m	6	S; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 e F	

S: superfície / F: fundo.

Em função da variação da profundidade de cada seção, o molinete fluviométrico foi submerso nas profundidades apoiado com cabo guia graduado para controle da profundidade de imersão acoplado a um guincho.

Os dados coletados em campo foram registrados e calculados conforme tabela 20 a seguir.

Tabela 20 – Métodos de cálculo da velocidade média da vertical.

Profundidade do rio	Nº de pontos	Posição na vertical	Cálculo da velocidade
0,15 a 0,6 m	1	0,6 P	Vm=V(0,6)
0,6 a 1,2 m	2	0,2 e 0,8 P	Vm=[V(0,2)+V(0,8)]/2
1,2 a 2,0 m	3	0,2; 0,6 e 0,8 P	Vm=[V(0,2)+2.V(0,6)+V(0,8)]/4
2,0 a 4,0 m	4	0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 P	Vm=[V(0,2)+2.V(0,4)+2.V(0,6)+V(0,8)]/6
> 4,0 m	6	S; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 e F	Vm=[Vs+2(V(0,2)+V(0,4)+V(0,6)+V(0,8))+Vf]/10

4.2.2.2. Medição da Descarga Sólida

A amostragem é feita em várias verticais para permitir a obtenção de valores médios em toda a seção, uma vez que a distribuição de sedimentos é variável em toda a largura do rio e em profundidade,

O método utilizado para a coleta de sedimentos em suspensão foi o de Igual Incremento de Largura – IIL. É o método mais utilizado para amostragem da mistura água-sedimento, devido a sua simplicidade, conforme ilustrado na figura 89.

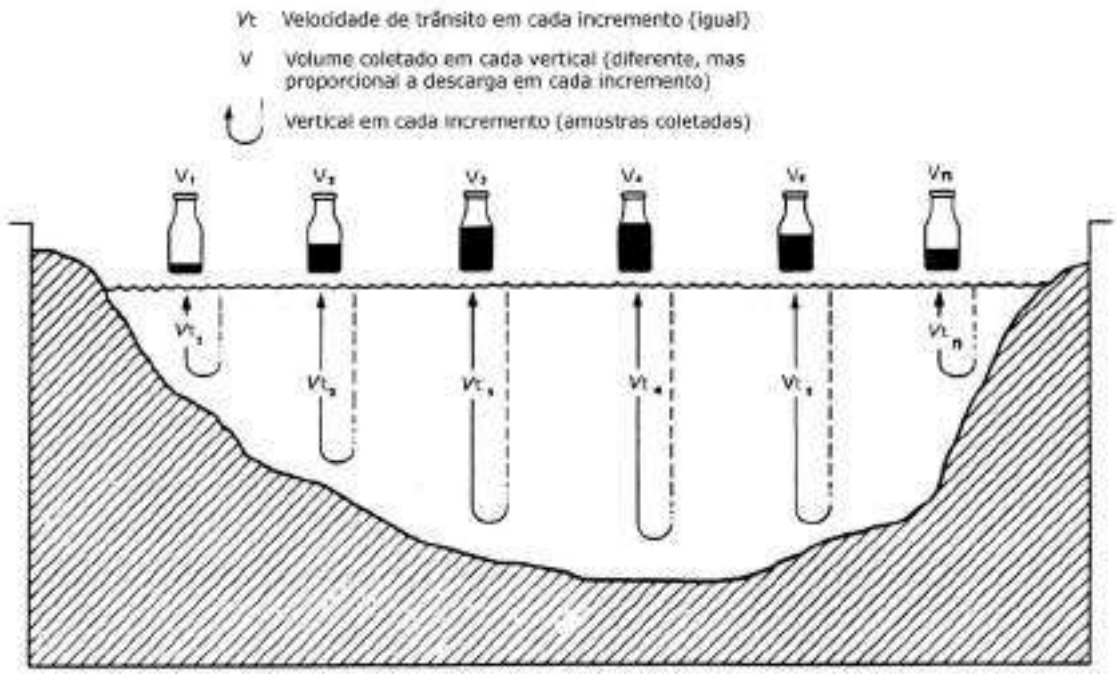


Figura 89 – Exemplo de amostragem pelo método de igual incremento de largura (EDWARDS/GLYSSON, 1988).

4.2.2.3. Sedimentos de leito

Para material do leito costuma-se coletar em cerca de cinco ou mais verticais distribuídas adequadamente ao longo da seção, podendo ser nas mesmas verticais utilizadas para amostragem em suspensão em posições alternadas, se for o caso.

Os equipamentos de penetração vertical, tipo Petersen, denominados dragas busca-fundo, são operados também com o amostrador preso numa corda, sendo a amostra obtida na vertical pretendida na seção.

Para a classificação granulométrica do material amostrado, são válidas as tabelas organizadas, por diferentes entidades, desde que devidamente especificadas. Pelo seu cunho internacional, recomenda-se a tabela da American Geophysical Union, transcrita na tabela 21 a seguir.

Tabela 21 – Classificação granulométrica da American Geophysical Union (DNAEE, 1970).

Diâmetro (mm)	Denominação
64 – 32	Cascalho muito grosso
32 – 16	Cascalho grosso
16 – 8	Cascalho médio
8 – 4	Cascalho fino
4 – 2	Cascalho mito fino
2 – 1	Areia muito grossa
1,00 – 0,50	Areia grossa
0,50 – 0,25	Areia média
0,25 – 0,125	Areia fina
0,125 – 0,0625	Areia muito fina
0,0625 – 0,031	Silte grosso
0,031 – 0,016	Silte médio
0,016 – 0,008	Silte fino
0,008 – 0,004	Silte muito fino
0,004 – 0,002	Argila grossa
0,002 – 0,001	Argila média
0,001 – 0,0005	Argila fina
0,0005 – 0,00024	Argila muito fina

4.2.2.4. Cálculo das Variáveis

4.2.2.4.1. Descarga Líquida

A velocidade da água em cada profundidade de tomada foi estimada com os usos das equações da calibragem do molinete fluviométrico, conforme segue:

Para o cálculo da velocidade média em cada subseção foram utilizadas as equações apresentadas na tabela 21.

O método da meia seção é o mais utilizado entre as entidades que trabalham com hidrometria no Brasil. Neste método as vazões parciais são calculadas multiplicando-se a velocidade média na vertical pelo produto da profundidade média na vertical pela soma das semi distâncias às verticais adjacentes (SANTOS *et* al. 2001).

A figura 90 a seguir ilustra o cálculo do método da meia seção.

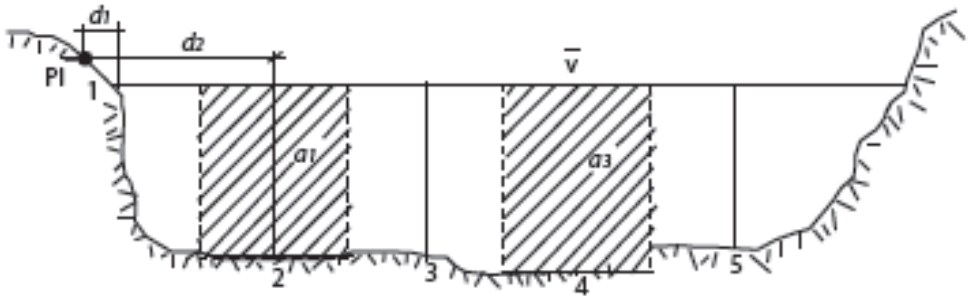


Figura 90 – Esquema de cálculo da meia seção.

4.2.2.4.2. Descarga Sólida

A descarga sólida foi estimada com o uso do método simplificado de Colby (1957), baseado no método modificado de Einstein, conforme o descrito em Carvalho (1994), em função de sua simplicidade.

A descarga sólida total foi calculada através do somatório da descarga sólida medida e descarga sólida não medida,

O cálculo da descarga sólida não medida (Q_{nm}) foi realizado pelo software "Transporte Sólido em Rios – Método de Colby (1957)".

4.3. Resultados

De acordo com a verificação *in loco*, as temperaturas do ar e água nos momentos das7 coletas, os dados estão evidenciados na tabela 22 a seguir.

Tabela 22 – Horários das medições das descargas líquidas e temperaturas.

Descrição	Estação amostral – COR 01			
	Jan/2023	Mai/2023	Jul/2023	Dez/2023
Data da medição da descarga líquida	12/01/23	10/05/23	25/07/23	05/12/23
Horário da medição da descarga líquida	09:16 às 09:59	09:55 às 10:31	10:03 às 10:41	10:41 às 11:20
Chuva nas últimas 24 horas	Sim	Não	Não	Sim
Temperatura do ar (°C)	29,30	32,10	27,10	29,70
Temperatura da água (°C)	24,80	25,30	22,00	26,50
Descrição	**Estação amostral – COR 07**			
	Jan/2023	**Mai/2023**	**Jul/2023**	**Dez/2023**
Data da medição da descarga líquida	13/01/23	09/05/23	24/07/23	06/12/23
Horário da medição da descarga líquida	08:37 às 09:31	12:52 às 13:51	09:09 às 09:49	12:38 às 13:20
Chuva nas últimas 24 horas	Sim	Não	Não	Sim
Temperatura do ar (°C)	27,30	31,00	28,10	29,10
Temperatura da água (°C)	26,10	25,40	23,00	26,70

Após as coletas das variáveis em campo, os dados são parte levadas ao laboratório e, parte calculada no próprio escritório, chegando aos resultados expostos na tabela 23 a seguir.

Tabela 23 – Variáveis de cálculos e descargas líquidas.

Código	Descrição	Unid.	Estação amostral – COR 01			
			Jan/2023	Mai/202	Jul/2023	Dez/202
L	Largura da calha	m	35,40	35,30	35,30	35,40
A	Área da seção transversal	m²	102,01	97,31	90,24	86,57
Pm	Profundidade média	m	2,88	2,76	2,56	2,45
Vm	Velocidade média	m/s	0,850	0,711	0,640	0,700
Q	Descarga líquida	m³/s	86,75	69,14	57,76	60,62
Código	**Descrição**	**Unid.**	**Estação amostral – COR 07**			
			Jan/2023	**Mai/202**	**Jul/2023**	**Dez/202**
L	Largura da calha	m	54,00	53,30	52,70	52,90
A	Área da seção transversal	m²	144,09	121,62	111,59	110,59
Pm	Profundidade média	m	2,67	2,28	2,12	2,09
Vm	Velocidade média	m/s	0,682	0,622	0,568	0,573
Q	Descarga líquida	m³/s	98,25	75,66	63,39	63,41

As relações entre cota x descarga líquida, comparada entre os níveis da água (N.A.) na régua linimétrica durante as medições das descargas líquidas e, os resultados dessas descargas, estão apresentados na tabela 24 a seguir.

Tabela 24 – Relação entre cotas x descargas líquidas.

Estação amostral COR 01	N.A. régua linimétrica (m)		Descarga líquida (m³/s)
	Início	Término	
Janeiro/2023	1,98	1,98	86,75
Maio/2023	1,86	1,86	69,14
Julho/2023	1,69	1,69	57,76
Dezembro/2023	1,53	1,53	60,62
Estação amostral COR 07	**N.A. régua linimétrica (m)**		**Descarga líquida (m³/s)**
	Início	**Término**	
Janeiro/2023	0,73	0,73	98,25
Maio/2023	0,27	0,27	75,66
Julho/2023	0,14	0,14	63,39
Dezembro/2023	0,14	0,14	63,41

Os levantamentos batimétricos das seções transversais que consiste nos levantamentos detalhados dos relevos das seções molhadas realizadas nas estações amostrais são apresentadas no Anexo 6.

Em relação ao valor final da descarga sólida total (Q_{st}), segue a tabela 25 a seguir com todas suas variáveis utilizadas no cálculo.

Tabela 25 – Valores obtidos das descargas sólidas.

Código	Discriminação	Unid.	Estação amostral – COR 01			
			Jan/23	Mai/23	Jul/23	Dez/23
C	Concentração medida de sedimentos em suspensão	mg/l	8,00	6,90	7,00	5,00
C_r	Concentração relativa	-	320,98	218,13	181,03	229,94
Q_{nm}	Descarga sólida não medida	t/dia	159,68	97,38	75,03	77,39
Q_{ss}	Descarga sólida em suspensão medida	t/dia	59,96	41,22	34,93	2619
Q_{st}	Descarga sólida total	t/dia	219,64	138,60	109,96	103,58
Código	**Discriminação**	**Unid.**	**Estação amostral – COR 07**			
			Jan/23	Mai/23	Jul/23	Dez/23
C	Concentração medida de sedimentos em suspensão	mg/l	3,10	3,60	2,40	2,20
C_r	Concentração relativa	-	203,01	185,61	160,24	165,31
Q_{nm}	Descarga sólida não medida	t/dia	91,23	73,88	47,42	46,34
Q_{ss}	Descarga sólida em suspensão medida	t/dia	26,32	23,53	13,14	12,02
Q_{st}	Descarga sólida total	t/dia	117,55	97,41	60,56	58,39

O leito do rio Correntes, em ambas as estações, é composto por material rochoso, aparentemente por laje de rocha, portanto, quando ocorre acúmulo de material arenoso, há a possibilidade de realizar coleta de amostra.

Nas campanhas realizadas não ocorreram acúmulos de sedimentos, impossibilitando a coleta de amostra.

4.3.1. Análises dos Resultados

4.3.1.1. Análises dos Resultados das Descargas Líquidas

As descargas líquidas (Q) em todas as campanhas ocorreram aumentos, fato dado pelos contribuintes entre as estações amostrais e na estação chuvosa com o escoamento das chuvas para o reservatório. O maior aumento, naturalmente, foi na campanha de janeiro, resultando em 13,26%.

Mas campanha de maio e julho, os aumentos foram de 9,43% e 9,75%, respectivamente. já na campanha de dezembro, esse aumento foi de apenas 4,60% onde, essa pequena diferença se deu pelo déficit hídrico na região.

A figura 91 abaixo ilustra os resultados das descargas líquidas medidas nas estações amostrais.

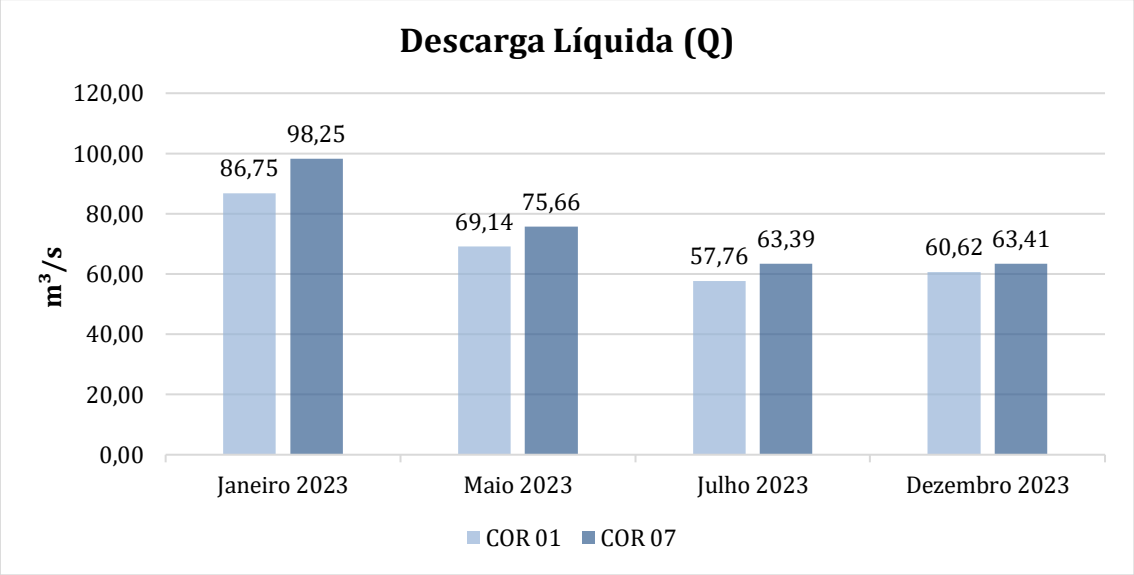


Figura 91 – Resultados das descargas líquidas (Q).

4.3.1.2. Análises dos Resultados das Descargas Sólidas

A descarga de sedimentos dos cursos de água é uma mistura de partículas de várias espécies, tamanhos e formas, sendo uma parcela da carga detrítica proveniente da ação erosiva que o movimento da água exerce sobre as margens e o fundo do leito. Entretanto, a maior parte é fornecida pela remoção detrítica das vertentes. Assim, reconhece-se que o transporte de sedimentos é governado pelos fatores hidrológicos que controlam as características e o regime do escoamento superficial e pelas características das partículas que compõem a carga de sedimentos. Contudo, esse incremento de sedimentos também pode ser retratado pela fase de operação do empreendimento, detecção essa que faz parte do objeto do trabalho.

A descarga em suspensão representa a maior quantidade da carga sólida do curso d'água. Normalmente corresponde de 80 a 90%, podendo chegar a 95% ou um pouco mais de toda a descarga sólida (CARVALHO 2008).

Os valores da concentração de sedimentos em suspensão (C) foram maiores na estação amostral COR 01 devido aos processos erosivos na cabeceira da bacia, ocorrendo assim maior volume na estação amostral a montante, onde parte desse

material decanta no reservatório, fazendo com que na estação amostral a jusante ocorra diminuição.

A figura 92 ilustra os resultados obtidos nas concentrações de sedimentos em suspenção (C) nas estações monitoradas.

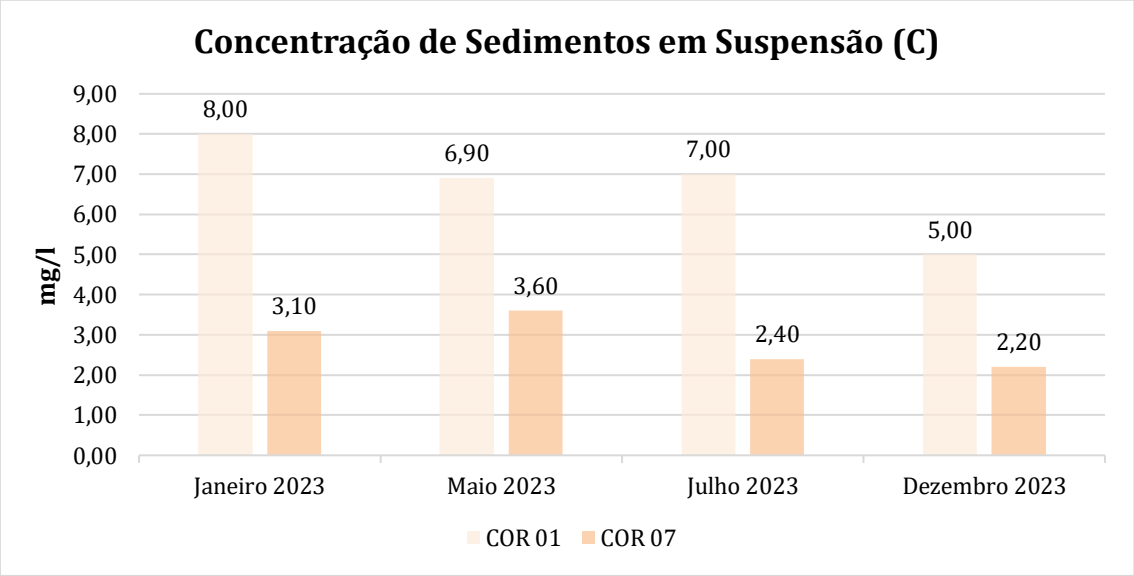


Figura 92 – Concentrações de sedimentos em suspensão (C).

As descargas sólidas em suspensão medidas (Qss) tiveram resultados com o mesmo comportamento das concentrações de sedimentos em suspenção (C), com maiores resultados a montante. Apesar das descargas líquidas (Q) terem sido maiores na estação amostral a jusante, os maiores resultados entre as concentrações de sedimentos em suspenção (C) a montante resultaram também nessa superioridade do Qss a montante.

A figura 93 a seguir ilustra os resultados obtidos nas descargas sólidas em suspensão medidas (Qss) nas estações monitoradas.

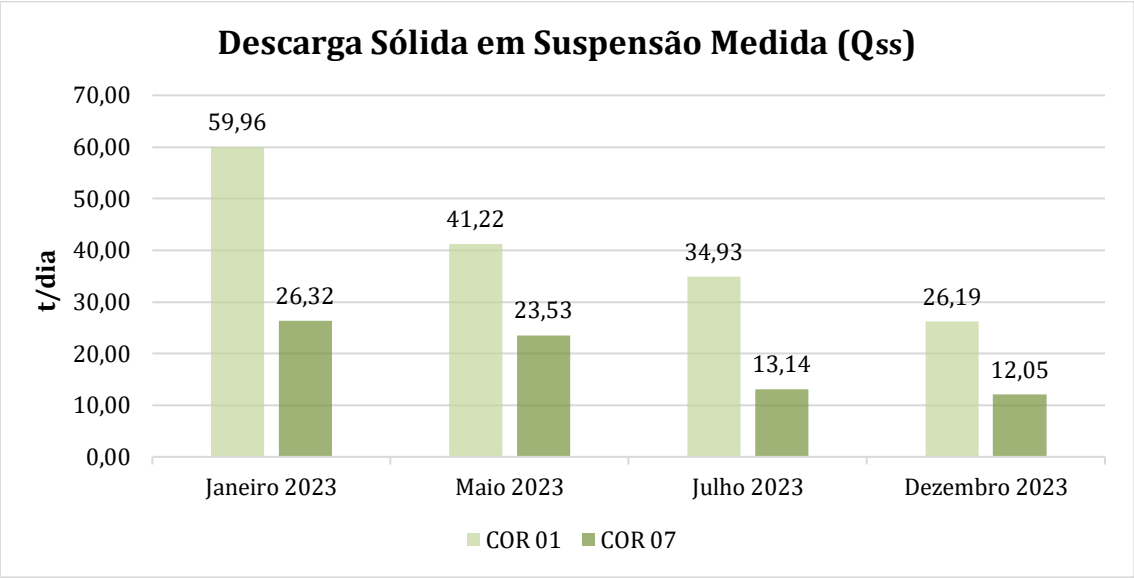


Figura 93 – Resultados das descargas sólidas em suspensão medidas (Qss).

A figura 94 a seguir ilustra a relação entre a descarga sólida em suspensão medida (Qss) com a concentração de sedimentos em suspensão (C).

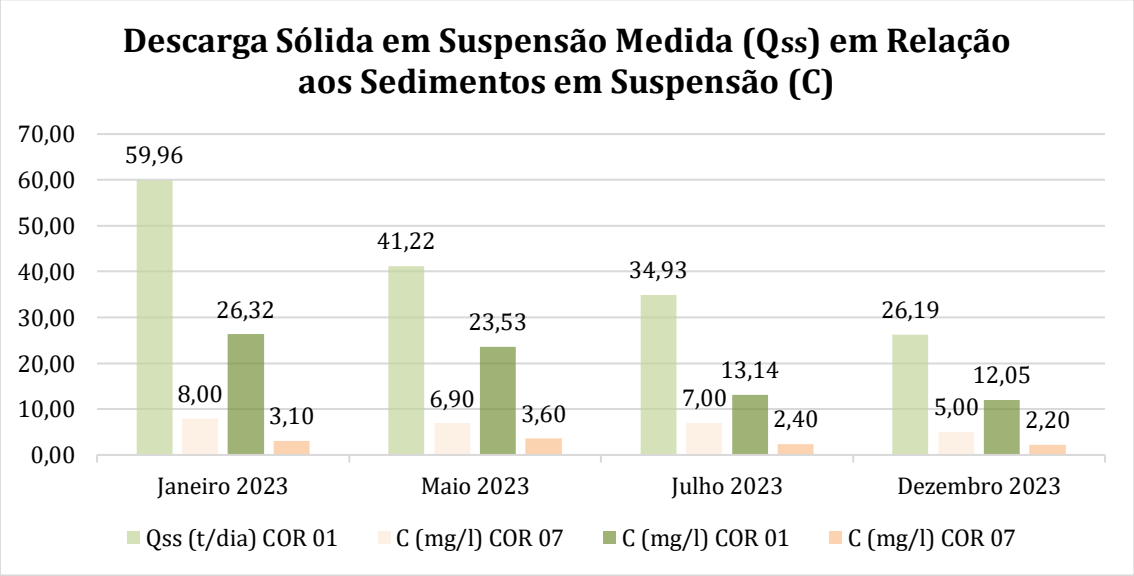


Figura 94 - Relação entre as descargas sólidas em suspensão medidas (Qss) com as concentrações de sedimentos em suspensão (C).

Comumente os sedimentos transportados como carga de leito, sofrem a abrasão e a redução no tamanho de suas partículas por meio de processos mecânicos, como choques, atritos e seleção resultante do transporte diferencial das

partículas de tamanhos diferentes, originando a diminuição da granulometria do material aluvial em direção à jusante.

A descarga sólida de arrasto representa somente a menor parte da descarga sólida total, correspondendo de 5% a 10% normalmente. Em se constituir em material mais grosso e pesado, pode obstruir canais de navegação, impedindo a navegação. Em reservatórios, esse sedimento se deposita na área de remanso, formando o delta que geralmente tem grande volume que se deposita acima do volume morto, diminuindo a regularização e a capacidade reservada para a geração de energia. Em pequenos reservatórios, é certo que o sedimento do leito do rio será retido, podendo ter uma distribuição diferente daquela apresentada no grande reservatório (CARVALHO, 2008).

Utilizando o método simplificado de Colby estimou-se a descarga total do sedimento do leito de curso d'água. Para a obtenção da descarga sólida total (Q_{st}), foi adicionada a descarga sólida em suspensão medida (Q_{ss}) à descarga em suspensão não-medida somada a descarga de arrasto, soma denominada descarga sólida não medida (Q_{nm}).

Para a obtenção da descarga sólida não-medida é necessário que se tenham os valores da velocidade média da corrente V_m (m/s), da largura do curso d'água L (m), da profundidade média P_m (m), da área da seção transversal A (m^2), da concentração de sedimentos em suspensão medida C (mg/l), que inclui o material fino e material grosso em suspensão e da descarga líquida Q (m^3/s).

As descargas sólidas não medidas (Q_{nm}) tiveram valores maiores a montante (COR 01), devido, principalmente, também as concentrações dos sedimentos em suspensão (C) e consequentemente os resultados da descargas sólidas em suspensão medidaa (Q_{ss}).

A figura 95 a seguir ilustra os resultados obtidos pelas descargas sólidas não medidas (Q_{nm}).

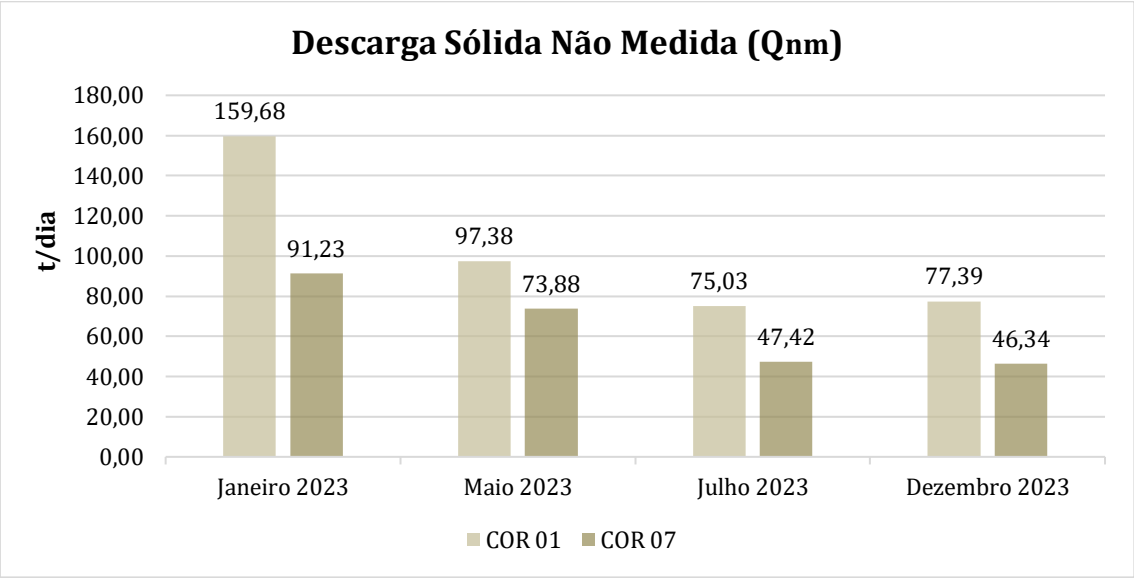


Figura 95 – Descargas sólidas não medidas (Qnm).

As descargas sólidas totais (Qst), cuja são as somatórias das descargas sólidas não medidas (Qnm) com as descargas sólidas em suspensão medidas (Qss), estão ilustradas na figura 96 a seguir.

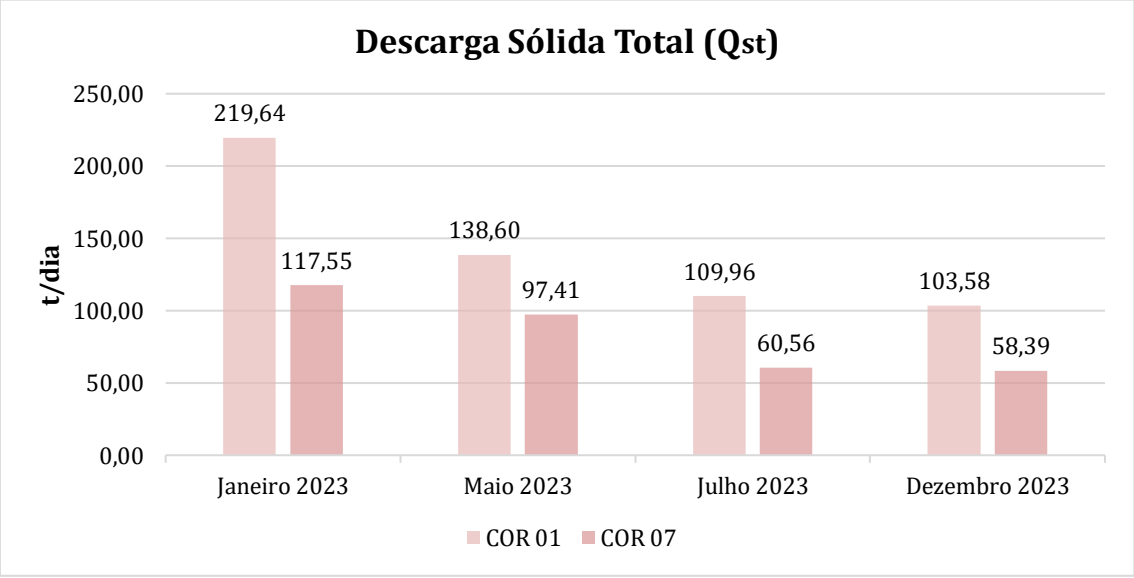


Figura 96 – Descargas sólidas totais (Qst).

As figuras 97 a 100 a seguir ilustram as descargas sólidas totais (Qst), resultante das somatórias das descargas sólidas em suspensão medidas (Qss) com as descargas sólidas não medidas (Qnm).

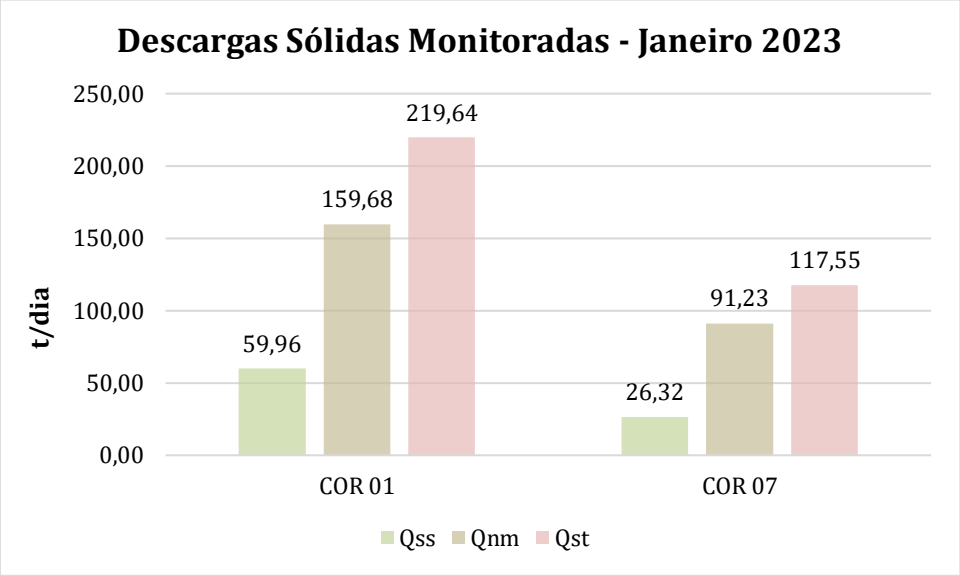


Figura 97 – Valores das descargas sólidas em suspensão medidas (Qss), descargas sólidas não-medidas (Q_{nm}) e descargas sólidas totais (Q_{st}) – janeiro.

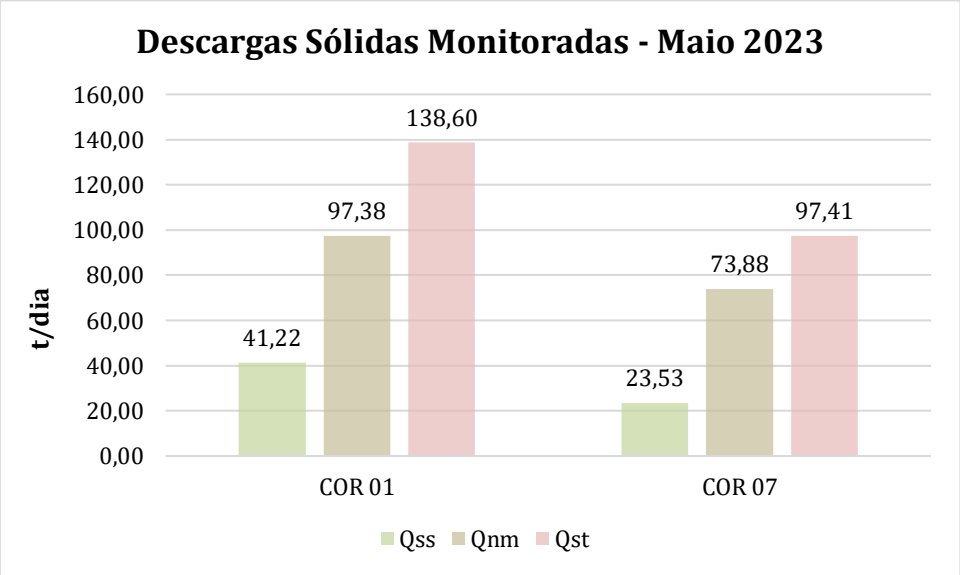


Figura 98 – Valores das descargas sólidas em suspensão medidas (Qss), descargas sólidas não-medidas (Q_{nm}) e descargas sólidas totais (Q_{st}) – maio.

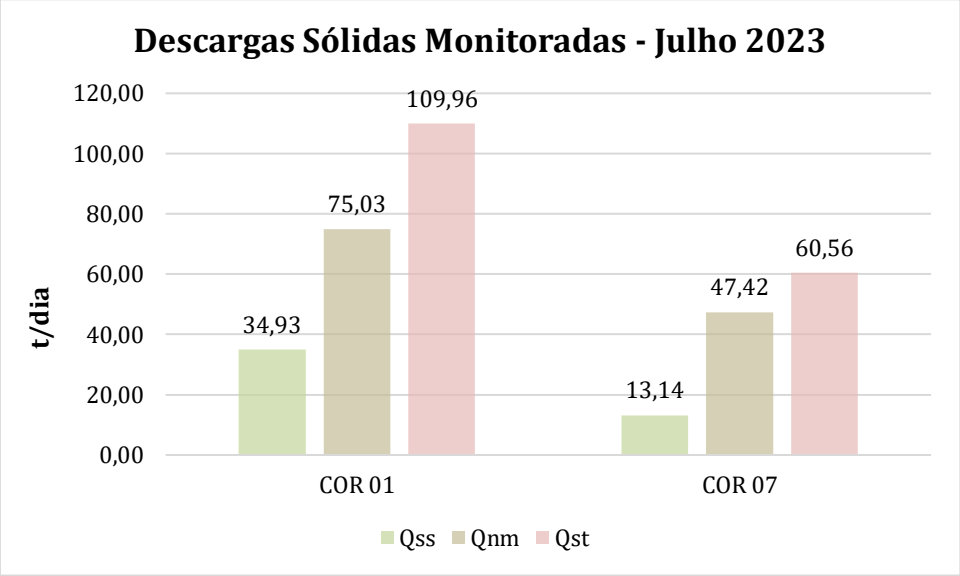


Figura 99 – Valores das descargas sólidas em suspensão medidas (Qss), descargas sólidas não-medidas (Qnm) e descargas sólidas totais (Qst) – julho.

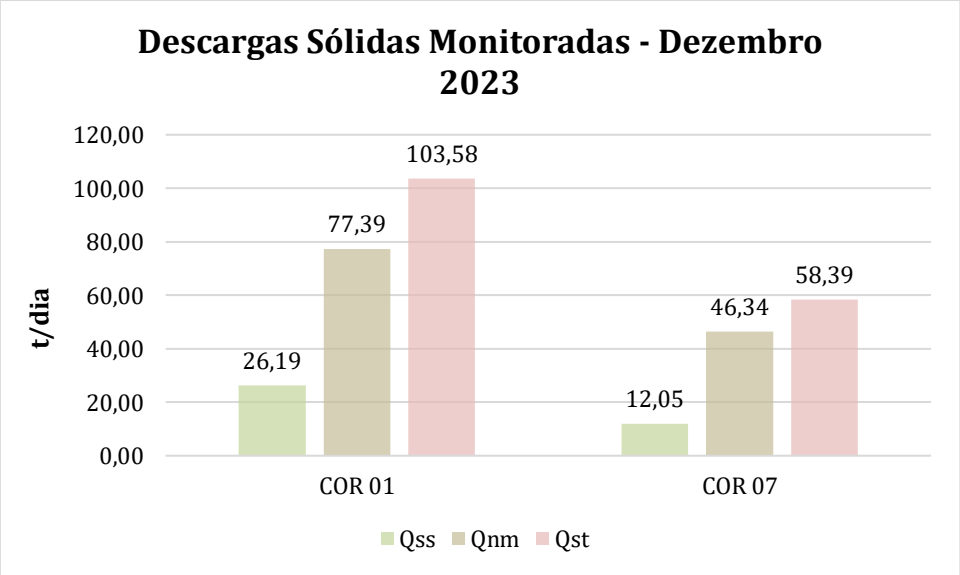


Figura 100 – Valores das descargas sólidas em suspensão medidas (Qss), descargas sólidas não-medidas (Qnm) e descargas sólidas totais (Qst) – dezembro.

4.3.1.3. Análises dos Resultados das Granulometrias de Leitos

O leito do rio Correntes, nas estações amostrais, são compostos por material rochoso, permitindo assim, a coleta das amostras somente quando houver acúmulo desse material.

Durante as campanhas de 2023 não ocorreram acúmulos de materiais, impossibilitando realizar coletas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os parâmetros físico-químicos, hidrobiológicos e microbiológicos analisados nas estações amostrais do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água da UHE Ponte de Pedra nos monitoramentos realizados no decorrer de 2023, apresentaram concentrações e adequações dentro dos limites das Classes 1 e 2 para enquadramento de corpos hídricos da Resolução Conama 357, de 17 de março de 2005.

Ressalva-se que o ponto amostral COR 09, cujo mesmo está localizado na galeria de desvio oriunda da obra da UHE (atualmente uma pequena área represada), corpo hídrico isolado do rio Correntes, apresentou características físicas, químicas e microbiológicas semelhantes às encontradas no rio Correntes, entretanto esporadicamente alguns parâmetros acabam tendo valores pouco mais elevado e, no caso dos parâmetros alcalinidade e condutividade elétrica, valores bem mais altos.

Em relação aos parâmetros apresentados na tabela 3 e cujos resultados estão com (<), o mesmo é devido a metodologia utilizada pelo laboratório, que apresenta nos laudos resultados comparando-os ao limite de quantificação (LQ) do laboratório (valor esse validado pelo Inmetro). Os horários apresentados na tabela na tabela 03 e 04, assim como nos laudos em anexo, correspondem ao horário padrão de Brasília.

Os resultados oscilatórios dentre monitoramentos para alguns parâmetros analisados indicaram o efeito da sazonalidade climática sobre a qualidade da água do rio Correntes (período chuvoso x período de estiagem).

O parâmetro pH, teve como resultado em algumas estações amostrais dentre alguns monitoramentos valores abaixo do estipulado pela Resolução CONAMA 357/05, onde os critérios de proteção à vida aquática fixam esse parâmetro entre 6,00 e 9,00. O pH é muito influenciado pela quantidade de matéria morta (acumulada por arrasto de folhas para o reservatório, por exemplo) a ser decomposta, sendo que quanto maior a quantidade de matéria orgânica disponível, menor o pH; pois para haver decomposição de materiais muitos ácidos são produzidos. O pH de um corpo d'água também pode variar dependendo da área (no espaço) que este corpo recebe as águas da chuva. Quanto mais ácido for o solo da

bacia, mais ácidas serão as águas deste corpo d'água, fato este que pode reduzir o pH. Ainda, o pH da bacia do rio Correntes é um pouco ácido, natural dos rios da região.

Os resultados do Índice de Qualidade da Água (IQA) perfizeram valores classificando o rio Correntes na área de influência do empreendimento como corpo hídrico é classificado com qualidade BOA.

O Índice do Estado Trófico (IET) foi calculado conforme metodologia proposta por Lamparelli, onde o mesmo elaborou equações específicas para ambientes lênticos e ambientes lóticos. Os resultados dos IET classificaram os corpos hídricos como ambiente Oligotrófico (janeiro e maio), e ambiente transicional de Oligotrófico e Mesotrófico (julho e dezembro). Assim, em uma análise consolidada, ocorreu uma tendência de classificação para corpos d'água com produtividade baixa a mediana, com possíveis implicações (quando ocorrem) sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.

Quanto a transparência do disco de Secchi, houve uma variação de classificação com presença muito mais frequente e comumente (tendencia) para dentre a transição de estado Oligotrófico e mesotrófico (baixo a mediano enriquecimento com nutrientes, mediano desenvolvimento planctônico, mediana produtividade) dentre as estações e os monitoramentos realizados. Em todos os monitoramentos realizados, na estação amostral COR 06 não foi possível realizar o da transparência pela pouca profundidade do corpo hídrico, tendo somente 0,35 metros.

Os parâmetros analisados em diversas profundidades da estação amostral COR 04, sendo COR 04A (superfície), COR 04B (10 metros), COR 04C (20 metros) e COR 04D (30 metros), tiveram seus resultados semelhantes às demais estações amostrais do empreendimento, com alguns parâmetros variando de resultados devido a sazonalidade climática e com leve variações de resultados dentre as camadas de profundidade, como a temperatura da água, pH e o oxigênio dissolvido que tendem a reduzir de valores conforme aumento da profundidade.

Referente a comunidade fitoplanctônica, no decorrer de 2023 foram registrados 77 táxons pertencentes a 12 grupos taxonômicos no decorrer de 2023. Os valores médios de riqueza de espécies foram baixos, e foram inferiores a 11

táxons por amostra nos meses amostrados. Em relação as campanhas analisadas, algas verdes (representada pela classe Zygnematophycea e Chlorophyceae) e as diatomáceas (representada pela classe Bacillariophyceae) foram as mais representativas. A lagoa formada pela antiga galeria de desvio (COR 09) é o ambiente mais peculiar entre todos amostrados, apresentando os maiores valores de densidade. A grande maioria dos ambientes permaneceu com abundância de organismos dentro da média normalmente encontrada. Os ambientes da área de influência do empreendimento registraram a presença de gêneros da classe Cyanobacteria, que tem o potencial de formar florações ou produzir cianotoxinas, como parte da composição da comunidade fitoplanctônica. Nas campanhas amostradas todos os valores de densidade e biovolume encontrados para estes organismos foram baixos, o que torna a presença destes apenas um alerta para que sejam mantidas as condições oligotróficas dos corpos de água a fim de prevenir eventos prejudiciais para a qualidade da água. Considerando apenas o quesito de biovolume de cianobactérias registrados neste estudo (< 2 $mm^3.L^{-1}$), de acordo com limites estabelecidos pela resolução nº 357 do CONAMA ("Conama-Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 357, de 17de março de 2005."), esses ambientes podem ser classificados na classe I de águas doces. Aplicando-se o Índice de Comunidade Fitoplanctônica (CETESB nº 232/2006/E) para o trecho do Rio Correntes correspondente a área de influência direta da UHE Ponte de Pedra, avalia-se a qualidade da água como ótima em razão baixa densidade de organismos (até 1000 ind/ml).

Já referente a comunidade zooplanctônica foram observados 21 táxons que compreendem espécies dos grupos Rotifera, Copepoda, Cladocera, Protozoários. Uma visão geral deste estudo e das estações de amostragem nas áreas de influência da UHE Ponte de Pedra, é que se observou que a sazonalidade é um fator que pode alterar a composição das espécies zooplanctônicas. As estações de amostragem possuem variações ambientais e locais, o que interfere na composição da comunidade zooplanctônica, onde diferentes condições determinam as diferentes ocorrências de espécies e grupos zooplanctônicos. A variabilidade de espécies do grupo Rotifera foi significativo e importante neste estudo o que demonstra que os ambientes são favoráveis ao desenvolvimento do grupo. A variabilidade nos valores

de densidade total e riqueza total ao longo deste monitoramento é reflexo também dos diferentes tipos de ambientes amostrados e períodos de amostragem. A comunidade zooplanctônica possui diferentes espécies com preferências em determinados ambientes para desenvolvimento e o fluxo da água é um fator que causa muita alteração. Sendo assim, o estudo e o monitoramento desta comunidade nas estações amostrais, com um histórico de registro de espécies e abundância é essencial para verificar o comportamento e a sazonalidade desta comunidade.

A balneabilidade, monitoramento semestral (um monitoramento no período seco e outro no período chuvoso) realizado em dois pontos nas proximidades do Balneário Pôr do Sol, durante 5 semanas consecutivas, em uma análise consolidada as amostras analisadas atendem aos padrões microbiológicos, conforme Resolução Conama Nº 274/2000, pois todas apresentaram resultados dentre "Muito boa" e "Excelente".

O monitoramento de agrotóxicos foi realizado na estação amostral COR 04, a escolha desse ponto, estrategicamente locado, visou monitorar água oriunda da montante e início do reservatório na área de influência do empreendimento. Todos os parâmetros analisados cujos têm valores limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, ficaram abaixo dos limites de quantificação (LQ) deles, valores tão baixos que pode caracterizar ausência de agrotóxicos.

As macrófitas aquáticas foram registradas 5 espécies durante as campanhas de 2023, sendo: *Eichhornia crassipes, Ludwigia inclinata, Nymphaea gardneriana, Pontederia parviflora e Sagittaria* sp. Essas cinco espécies foram registradas na campanha de janeiro entretanto na campanha de maio a espécies *Sagittaria* sp. Não foi encontrada e as demais tiveram uma redução considerável no volume. Na campanha de julho a espécie *Ludwigia inclinata* não foi encontrada e, a espécie *Eichhornia crassipes*, cuja tinha sido registrada somente um banco (camalote) na porção mediana do reservatório, observou um aumento no tamanho e foram registrados pelo menos mais 5 pequenos bancos dessa macrófita e, por fim, na campanha de dezembro foram registras as macrófitas *Eichhornia crassipes, Nymphaea gardneriana, Pontederia parviflora* e *Sagittaria* sp. Com exceção da *Eichhornia crassipes* que manteve seu volume tanto em quantidade como tamanhos

dos camalotes, as demais, apesar do reaparecimento da *Sagittaria* sp., essas reduziram consideravelmente em relação às campanha anteriores.

As descargas líquidas (Q) resultam com maior frequência em valores maiores na estação amostral a jusante, devido aos contribuintes existentes entres os dois pontos e com maiores aumentos na estação chuvoso devido ao escoamento das águas pluviais. Esses aumentos foram de 13,26% na campanha de janeiro, obtendo sua maior diferença a jusante devida às ocorrências de chuvas, de 9,43% e 9,75% nas campanhas de maio e julho, respectivamente e de 4,60% na campanha de dezembro, esse com menor diferença devido ao déficit hídrico na região.

As concentrações dos sedimentos em suspensão (C) resultaram valores maiores na estação amostral a montante (COR 01) devido aos sedimentos oriundos dos processos erosivos nas cabeceiras do rio Correntes. Desta forma, com os resultados obtidos desses sedimentos e, pelas caraterísticas individuas entres as estações amostrais, as descargas sólidas também foram maiores a montante,

O leito do rio Correntes nas estações amostrais é composto por material rochoso, provavelmente laje rochosa, dessa forma somente é possível a granulometria dos sedimentos de leito quando esses se acumulam no leito. Durante às campanhas não ocorreram acúmulos de materiais.

Baseados nos resultados obtidos e analisados durante as campanhas dos monitoramentos ambientais realizados no decorrer de 2023, pode-se afirmar que o empreendimento não influencia na qualidade da água do rio Correntes.

6. REGISTROS FOTOGRÁFICOS

6.1. Janeiro 2023



Foto 1 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 01.



Foto 2 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 01.



Foto 3 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 01.



Foto 4 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 01.



Foto 5 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 02.



Foto 6 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 02.



Foto 7 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 02.



Foto 8 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 03.



Foto 9 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 03.



Foto 10 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 03.



Foto 11 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 03.



Foto 12 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 04.



Foto 13 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 04.



Foto 14 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 04.



Foto 15 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 04.



Foto 16 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 07.



Foto 17 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 07.



Foto 18 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 07.



Foto 19 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 07.



Foto 20 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 08.



Foto 21 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 08.



Foto 22 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 08.



Foto 23 – Momento das coletas das amostras do ponto central do reservatório (COR 04B, COR 04C e COR 04D).



Foto 24 – Macrófita aquática da espécie *Eichhornia crassipes*.



Foto 25 – Macrófita aquática da espécie *Ludwigia inclinata*.



Foto 26 – Macrófita aquática da espécie *Nymphaea gardneriana*.



Foto 27 – Macrófita aquática da espécie *Pontederia parviflora*.



Foto 28 – Macrófita aquática da espécie *Sagittaria* sp.



Foto 29 – Vista da estação amostral COR 01.



Foto 30 – Nível da régua linimétrica (1,98 m) durante o monitoramento da estação amostral COR 01.



Foto 31 – Momento da medição da descarga líquida na estação amostral COR 01.



Foto 32 – Momento da coleta da amostra para determinação da concentração dos sedimentos em suspensão da estação amostral COR 01.



Foto 33 – Vista da estação amostral COR 07.



Foto 34 – Lance de réguas linimétricas da estação amostral COR 07.



Foto 35 – Nível da régua linimétrica (2,37 m) durante o monitoramento da estação amostral COR 07.



Foto 36 – Momento da medição da descarga líquida na estação amostral COR 07.



Foto 37 – Momento da coleta da amostra para determinação da concentração dos sedimentos em suspensão da estação amostral COR 07.

6.2. Maio 2023



Foto 38 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 01.



Foto 39 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 01.



Foto 40 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 01.



Foto 41 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 01.



Foto 42 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 01.



Foto 43 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 02.



Foto 44 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 02.



Foto 45 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 02.



Foto 46 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 02.



Foto 47 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 02.



Foto 48 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 02.



Foto 49 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 03.



Foto 50 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 03.



Foto 51 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 03.



Foto 52 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 03.



Foto 53 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 03.



Foto 54 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 03.



Foto 55 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 04.



Foto 56 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 04.



Foto 57 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 04.



Foto 58 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 04.



Foto 59 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 04.



Foto 60 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 05.



Foto 61 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 05.



Foto 62 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 05.



Foto 63 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 05.



Foto 64 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 05.



Foto 65 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 06.



Foto 66 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 06.



Foto 67 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 06.



Foto 68 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 06.



Foto 69 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 06.



Foto 70 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 07.



Foto 71 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 07.



Foto 72 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 07.



Foto 73 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 07.



Foto 74 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 07.



Foto 75 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 07.



Foto 76 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 07.



Foto 77 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 08.



Foto 78 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 08.



Foto 79 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 08.



Foto 80 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 08.



Foto 81 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 08.



Foto 82 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 08.



Foto 83 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 09.



Foto 84 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 09.



Foto 85 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 09.



Foto 86 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 09.



Foto 87 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 09.



Foto 88 – Momento das coletas das amostras do ponto central do reservatório (COR 04B, COR 04C e COR 04D).



Foto 89 – Momento das coletas das amostras para análises da balneabilidade.



Foto 90 – Momento das coletas das amostras para análises da balneabilidade.



Foto 91 – Macrófita aquática da espécie *Eichhornia crassipes.*



Foto 92 – Macrófita aquática da espécie *Ludwigia inclinata*.



Foto 93 – Macrófita aquática da espécie *Nymphaea gardneriana*.



Foto 94 – Macrófita aquática da espécie *Pontederia parviflora*.



Foto 95 – Vista da estação amostral COR 01.

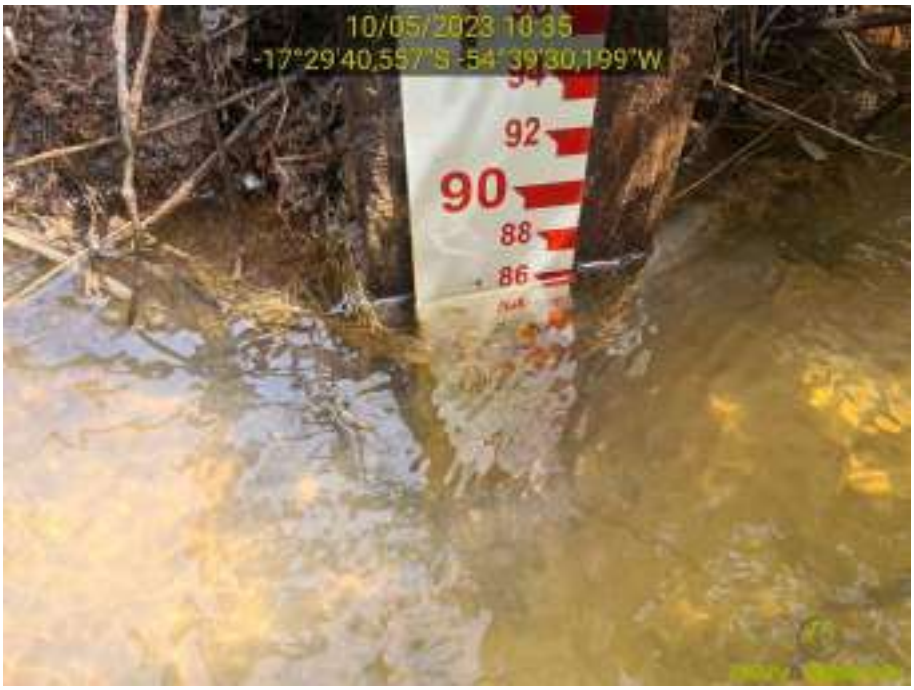


Foto 96 – Nível do N.A. (1,86 m) durante a medição da descarga líquida da estação amostral COR 01.



Foto 97 – Momento da medição da descarga líquida na estação amostral COR 01.



Foto 98 – Nível do N.A. (0,27 m) durante a medição da descarga líquida da estação amostral COR 07.



Foto 99 – Momento da medição da descarga líquida na estação amostral COR 07.



Foto 100 – Momento da coleta da amostra para determinação da concentração dos sedimentos em suspensão da estação amostral COR 07.

6.3. Julho 2023



Foto 101 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 01.



Foto 102 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 01.



Foto 103 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 01.



Foto 104 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 01.



Foto 105 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 01.



Foto 106 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 01.



Foto 107 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 02.



Foto 108 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 02.



Foto 109 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 02.



Foto 110 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 02.



Foto 111 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 02.



Foto 112 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 03.



Foto 113 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 03.



Foto 114 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 03.



Foto 115 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 03.



Foto 116 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 03.



Foto 117 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 03.



Foto 118 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 04.



Foto 119 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 04.



Foto 120 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 04.



Foto 121 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 04.



Foto 122 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 04.



Foto 123 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 04.



Foto 124 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 05.



Foto 125 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 05.



Foto 126 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 05.



Foto 127 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 05.



Foto 128 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 05.



Foto 129 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 06.



Foto 130 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 06.



Foto 131 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 06.



Foto 132 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 06.



Foto 133 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 06.



Foto 134 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 07.



Foto 135 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 07.



Foto 136 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 07.



Foto 137 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 07.



Foto 138 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 07.



Foto 139 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 08.



Foto 140 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 08.



Foto 141 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 08.



Foto 142 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 08.



Foto 143 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 08.



Foto 144 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 09.



Foto 145 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 09.



Foto 146 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 09.



Foto 147 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 09.



Foto 148 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 09.



Foto 149 – Momento das coletas das amostras do ponto central do reservatório (COR 04B, COR 04C e COR 04D).



Foto 150 – Macrófita aquática da espécie *Eichhornia crassipes*.



Foto 151 – Macrófitas aquáticas das espécies *Nymphaea gardneriana* e *Pontederia parviflora*.



Foto 152 – Vista da estação amostral COR 01.



Foto 153 – Régua linimétrica da estação amostral COR 01.



Foto 154 – Momento da medição da descarga líquida na estação amostral COR 01.



Foto 155 – Momento da coleta da amostra para determinação da concentração dos sedimentos em suspensão da estação amostral COR 01.



Foto 156 – Vista da estação amostral COR 07.



Foto 157 – Régua linimétrica da estação amostral COR 07.



Foto 158 – Momento da medição da descarga líquida na estação amostral COR 07.



Foto 159 – Momento da coleta da amostra para determinação da concentração dos sedimentos em suspensão da estação amostral COR 07.

6.4. Dezembro 2023



Foto 160 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 01.



Foto 161 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 01.



Foto 162 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 01.



Foto 163 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 01.



Foto 164 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 01.



Foto 165 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 01.



Foto 166 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 01.



Foto 167 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 02.



Foto 168 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 02.



Foto 169 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 02.



Foto 170 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 02.



Foto 171 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 02.



Foto 172 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 02.



Foto 173 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 02.



Foto 174 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 03.



Foto 175 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 03.



Foto 176 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 03.



Foto 177 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 03.



Foto 178 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 03.



Foto 179 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 04.



Foto 180 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 04.



Foto 181 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 04.



Foto 182 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 04.



Foto 183 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 04.



Foto 184 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 04.



Foto 185 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 04.



Foto 186 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 05.



Foto 187 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 05.



Foto 188 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 05.



Foto 189 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 06.



Foto 190 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 06.



Foto 191 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 06.



Foto 192 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 06.



Foto 193 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 06.



Foto 194 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 06.



Foto 195 – Momento da medição dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da estação amostral COR 09.



Foto 196 – Momento da coleta da amostra para determinação dos parâmetros físico-químicos da estação amostral COR 09.



Foto 197 – Momento da coleta da amostra para determinação da clorofila-a da estação amostral COR 09.



Foto 198 – Momento da coleta da amostra para determinação da comunidade fitoplanctônica da estação amostral COR 09.



Foto 199 – Momento da filtragem da água para obtenção da amostra para determinação da comunidade zooplanctônica da estação amostral COR 09.



Foto 200 – Amostras para determinação da qualidade da água da estação amostral COR 09.



Foto 201 – Momento da medição da transparência da estação amostral COR 09.



Foto 202 – Momento das coletas das amostras do ponto central do reservatório (COR 04B, COR 04C e COR 04D).



Foto 203 – Macrófita aquática da espécie *Eichhornia crassipes*.



Foto 204 – Macrófita aquática da espécie *Nymphaea gardneriana*.



Foto 205 – Macrófita aquática da espécie *Pontederia parviflora*.



Foto 206 – Macrófita aquática da espécie *Sagittaria* sp.



Foto 207 – Momento das coletas das amostras para análises da balneabilidade.



Foto 208 – Momento das coletas das amostras para análises da balneabilidade.



Foto 209 – Momento da medição da descarga líquida.

7. BIBLIOGRAFIA

ALLAN, J.D. & CASTILLO, M.M. 2007. **Stream ecology: structure and function of running Waters**. Segunda edição. Netherslands: Springer. 436p.

APHA - AWWWA – WPCF, 2012. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 22ª Edição.

BACK, Álvaro José. **Hidráulica e hidrometria aplicada:** (com programa hidrom para cálculo). Florianópolis: EPAGRI, 2006. 299 p. ISBN 8585014504

BICUDO, C.E.M. & MENEZES, M. 2006. **Gênero de algas de águas continentais do Brasil.** São Carlos. RiMa. 502p.

BOURRELLY, P. 1981. **Lês algues d'eau douce: alques bleues et rouges**. Paris: Société nouvelle dês éditions Boubéé.

BOURRELLY, P. 1985. **Lês algues d'eau douce: alques bleues et rouges**. Paris: Société nouvelle dês éditions Boubéé. 606p.

BOURRELLY, P. 1988. **Lês algues d'eau douce complements tome I: alques vertes**, Paris: Société nouvelle dês éditions Boubéé. 183p.

CARDOSO, L. S.; Ramos, J. D. & Mello, H. O. O. 2008. **Composição, densidade e abundância das populações de Cladocera, Copepoda e Rotifera de Áreas de Proteção Permanente do Rio Uberabinha.** Em Extensão, Uberlândia – MG, v.7, n.2, 95-106.

CARLSON, R. E. A trophic state index for lakes. **Limnology and Oceanography**, v. 22, n. 2, p. 261-269, 1977.

CARVALHO, N. O.; FILIZOLA JR, N. P.; SANTOS, P. M. C.; LIMA, J. E. F. W. **Guia de práticas sedimentométricas**, Brasília: ANEEL, 2000.

CARVALHO, N. O. **Hidrossedimentologia prática**, 2ªed., ver., revisada e ampliada. – Rio de Janeiro: Ineterciência, 2008.

CASTRO, A. A. J. & Bicudo, C. E. M. 2007. **Flora Ficológica do Estado de São Paulo – Cryptophyceae**. Volume 11. São Paulo: RiMa Editora; FAPESP.144p.

CASTRO, N. M. R. **Formação de cargas sólidas em suspensão em pequenas bacias rurais do derrame basáltico sul-rio-grandense**. Porto Alegre: 1992. 140 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Curso de Pós Gradução em Recursos Hídricos e Saneamento.

CHORUS**,** I. & Bartram, J. 1999. **Toxic Cyanobacteria in Water: A Guide to their Public Health Consequences, Monitoring, and Management.** WHO by: F & FN Spon 11 New Fetter Lane London EC4. 4EE

CONAMA **–** Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de março de 2005, Brasília, SEMA, 2005.

CETESB/ANA, **Guia nacional de coleta e preservação de amostras:** água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. São Paulo: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB; Brasília: Agência Nacional de Águas - ANA, 2011. 326 p.

DE INFANTE, A. G. **El plancton de las aguas continentales.** Vol. 33. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, 1988.

DNAEE, Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (1970). **Normas e Recomendações Hidrológicas.** Ministério das Minas e Energia. Brasil.

DOKULIL, M.T. 1994. **Environmental control of phytoplankton productivity in turbulent turbid systems.** Hydrobiologia. 289: 65-72.

EDWARDS, Thomas K. & GLYSSON, G. Douglas (1988). **Field methods for measurement of fluvial sediment.** Open-file report 86-531. USGS. Reston, Virginia.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. 1997**. Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil.** Editora Universa-UCB, 155 p.

ESKINAZI – SANT'ANNA, E. M. *et al*. 2007. **Composição da comunidade zooplanctônica em reservatórios eutróficos do semi-árido do Rio Grande do Norte**. Oecol. Bras., 11(3): 410-421.

ESTEVES, F. A. 1998. **Fundamentos de limnologia.** 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. 2003. **Cianobactérias tóxicas na água para consumo humano na saúde pública e processos de remoção em água para consumo humano**. Brasília:. 56 pg.

GARCEZ, L. N.; ALVAREZ, G. A. **Hidrologia**. 2ª Ed. São Paulo, Edgard Blucher, 1998. 291 p.

GOLDENFUM, J. A. **Variabilidade espaço-temporal dos processos hidrossedimentológicos**. In: PAIVA, J. B. D. de; CHAUDHRY, F. H.; REIS, L. F. R. Monitoramento de bacias hidrográficas e processamento de dados. São Carlos: RIMA, 2004. p. 41-95.

GONZÁLES, A. C. 1996. **Las Chlrococcales dulciacuícolas de Cuba**. Berlim:J Cramer. 192p.

GUY, Harold P. & NORMAN, Vernon W. (1970). **Field methods for measurement of fluvial sediment.** Book 3. Chapter C2. USGS. Washington, DC.
MARENGO, J.: 1995. **Variations and Change in South American Streamflow.** Clim. Change, 31, 99-117.

HERRY, R. 2003. Os Ecótonos nas Interfaces dos Ecossistemas Aquáticos: Conceitos, Tipos, Processos e Importância. Estudo de Aplicação em Lagoas Marginais ao Rio Paranapanema na Zona de sua Desembocadura na Represa Jurumirim. In Herry, R. (Org.) **Ecótonos nas Interfaces dos Ecossistemas Aquáticos**. São Carlos: RiMa. p:1 – 28.

HUTCHINSON, G. E. 1961. **The Paradox of the Plankton. The American Naturalist.** 95 (882): 137-145.

JERSABEK, C. D.; Segers, H.; Morris, P. J. 2003. **An illustrated online catalog of the rotifera in the Academy of Natural Sciences of Philadelphia.** <http://rotifer.acnatsci.org/rotifer.php>.

JOHN, D. M.;WHITTON, B. A. & BROOK, A. J. 2003. **The Freshwater Algal Flora of the British Isles: An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae.** Cambridge: University Press. 702p.

JOSÉ DE PAGGI, S. 1995. **Rotífera. Em: Lopretto, E. C. & G. Tell (Eds) Ecossistemas de aguas continentales. Metodologias para su estúdio.** II. Ediciones Sur, La Plata. 643-667.

KOMAREK, J. & Agnostidis, K. 1999. **Cyanoprokaryota** (1.Teil: Chroococcales). Bd. 19/1. In: Ettl, H; Gärtner, G.; Heynig, H.; Mollenhauer, D. (org). **SuBwasserfloraa von Mitteleuropa.** Jena: Gustav Fischer Verlag

KOMAREK, J. & Agnostidis, K. 2005. **Cyanoprokariota** (2.Teil: Oscillatoriales). Bd 19/2 In: Büdel, B.; Gärtner, G.; Krienitiz, L.; Schagerl, M. (org.) **SuBwasserfloraa von Mitteleuropa** München: Elsevier GmbH.

KOMÁREK, J. & Fott, B. 1983. **Das phytoplankton des Sübwassers.** 7.Teil – Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. In Huber-Pestalozzi, G. (Ed). Stuttgart. E Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 1044p.

KUTIKOVA, L. A. 2002. **Rotifera. Em: A Guide to Tropical Freshwater Zooplankton Identification, Ecology and Impact on Fisheries.** (ed. C.H. Fernando), Backhugs Publishers Leiden: 23-68.

LAMPARELLI, M. C. **Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo**: avaliação dos métodos de monitoramento. São Paulo: USP/ Departamento de Ecologia, 2004. 235 f. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 2004.

LAMPERT, W. & SOMMER, U. 2007. **Lymnoecology – The Ecology of Lakes and Streams**. 2ªEdição. New York: Oxford University Press Inc. 324p.

LOBO, E. & Leighton, G. 1986. Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctónicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. **Rev. Biol. Mar., Valparaíso 22(1): 1-29**

MELÃO, M. G. G. **A produtividade secundária do zooplâncton: métodos, implicações e um estudo na Lagoa Dourada.** Ecologia de Reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais. Botucatu, Fundibio/Fapesp: 149-184. 1999.

NOGRADY, T. & Segers, H. 2002. **Guides to the identification of microinvertebrates of continental waters. Rotifera, vol. 6.** Asplanchnidae, Filiniidae, Gastropodidade, Lindiidae, Microcodidae and Synchaetidae. SPB Academic Publishing, Amsterdam (Backhuys).

OLENINA, I., Hajdu, S., Edler, L., Andersson, A., Wasmund, N., Busch, S., Göbel, J., Gromisz, S., Huseby, S., Huttunen, M., Jaanus, A., Kokkonen, P., Ledaine, I. and Niemkiewicz, E. 2006. **Biovolumes and size-classes of phytoplankton in the Baltic Sea**. HELCOM Balt.Sea Environ. Proc. No. 106, 144pp.

OLIVEIRA, C. B.; Pompêo, M. L. M.; Freitas, J. S.; Parron, L. M. 2008. **Zooplânctons em córregos sob diferentes impactos na bacia do Rio Preto, Brasil.** IX Simpósio Nacional do Cerrado. Parla Mundi, Brasília –DF.

PAGGI, J. C. **Zooplâncton de ambientes lóticos e lênticos do rio Paraná médio**. Acta Limnol. Brasil 3: 685-719. 1990.

PEREIRA, L.A. & PEREIRA, M.C.T. 2005. Conceitos Associados à Ecologia de Rios. In: Roland, F. et al. **Lições de Limnologia**. São Carlos: RiMa. p: 127-136.

PONTIN, R. M. 1978. **A key to the British freshwater planktonic rotífera.** Freshwater biological association (FBA) 38.

RAWSON, D. S. 1956. Algal Indicators of Trophic Lake Types. **Limnology and Oceanography. Vol 1. n1**. Jan. pp.18-25

REYNOLDS, C. S. 1998. What factors influence the species composition of phytoplankton in lakes of different trophic status? **Hydrobiologia 369/370: 11–26**.

REYNOLDS, C.S. & J.P. Descy (1996) **The production, biomass and structure of phytoplankton in large rivers.** Archiv für Hydrobiologie/Supplement band, 113 (1-4): 161-187.

ROJO, C.; Cobelas, M.A. & Arauzo, M. 1994. An elementary, structural analysis of river phytoplankton. **Hydrobiologia 289: 43-55**

SANT'ANNA, C. L. *et al.* 2006. **Manual Ilustrado para Identificação e Contagem de Cianobactérias Planctônicas de Águas Continentais Brasileiras**. Rio de Janeiro: Ed. Interciência; São Paulo: Sociedade Brasileira de Ficologia. 58p.

SANTOS *et al*. **Hidrometria Aplicada** – Curitiba: Instituto de Tecnologia e Desenvolvimento, 2001. 372p.

SCHULZE, E.; Schubert, L.B.; Cavalli, V.; Pacheco, M.R. 2003. **Reconhecimento de Algas e Contagem de Células e Cianofíceas nos Mananciais que Abastecem as ETA's do SAMAE de Blumenau.** Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto. Blumenau-SC

SUN, J. & Liu, D. 2003. Geometric models for calculating cell biovolume and surface area for phytoplankton. **Journal of Plankton Research 25(11): 1331–1346**

TELL, G. & Conforti, V. 1986. **Euglenophyta Pigmentadas de la Argentina.** Bibliotheca Phicologica. Band 75. Berlin-Stuttgart: Ed. J. Cramer. 301p.

TOLEDO Jr., A. P.; TALARICO, M.; CHINEZ, S. J.; AGUDO, E. G. **A aplicação de modelos simplificados para a avaliação do processo da eutrofização em lagos e reservatórios tropicais.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 12., Camboriú, 1983. Anais... Camboriú, 1983. p. 1-34.

WETZEL, Robert G. **"Death, detritus, and energy flow in aquatic ecosystems."**Freshwater Biology 33.: 83-89. 1995.

Anexo 1 – Cronograma executivo dos monitoramentos ambientais.

Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, Limnologia, Hidrossedimentologia e Macrófitas												
Atividades	**Jan**	**Fev**	**Mar**	**Abr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Out**	**Nov**	**Dez**
Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água	■			■			■			■		
Monitoramento Hidrossedimentológico e Níveis D'água	■			■			■			■		
Monitoramento das Macrófitas Aquáticas	■			■			■			■		
Monitoramento dos Efluentes	■			■			■			■		
Monitoramento da Balneabilidade	■						■					
Monitoramento da Potabilidade	■						■					
Monitoramento de Agrotóxicos	■											

Anexo 2 – Mapa de localização das estações amostrais do monitoramento limnológico e da qualidade da água.

718.000 722.000 726.000 730.000 734.000 738.000 742.000 746.000 750.000

8.064.000 8.060.000 8.056.000 8.052.000 8.048.000

Município de Itiquira/MT

Município de Sonora/MS

COR 01

COR 02

COR 03

COR 04

COR 05

COR 06

COR 07

COR 08

COR 09

Rio Correntes

Rio Correntes

Córrego Confusão

- Canal de desvio
- Rio/ribeirão/córrego
- Reservatório artificial
- Estações amostrais

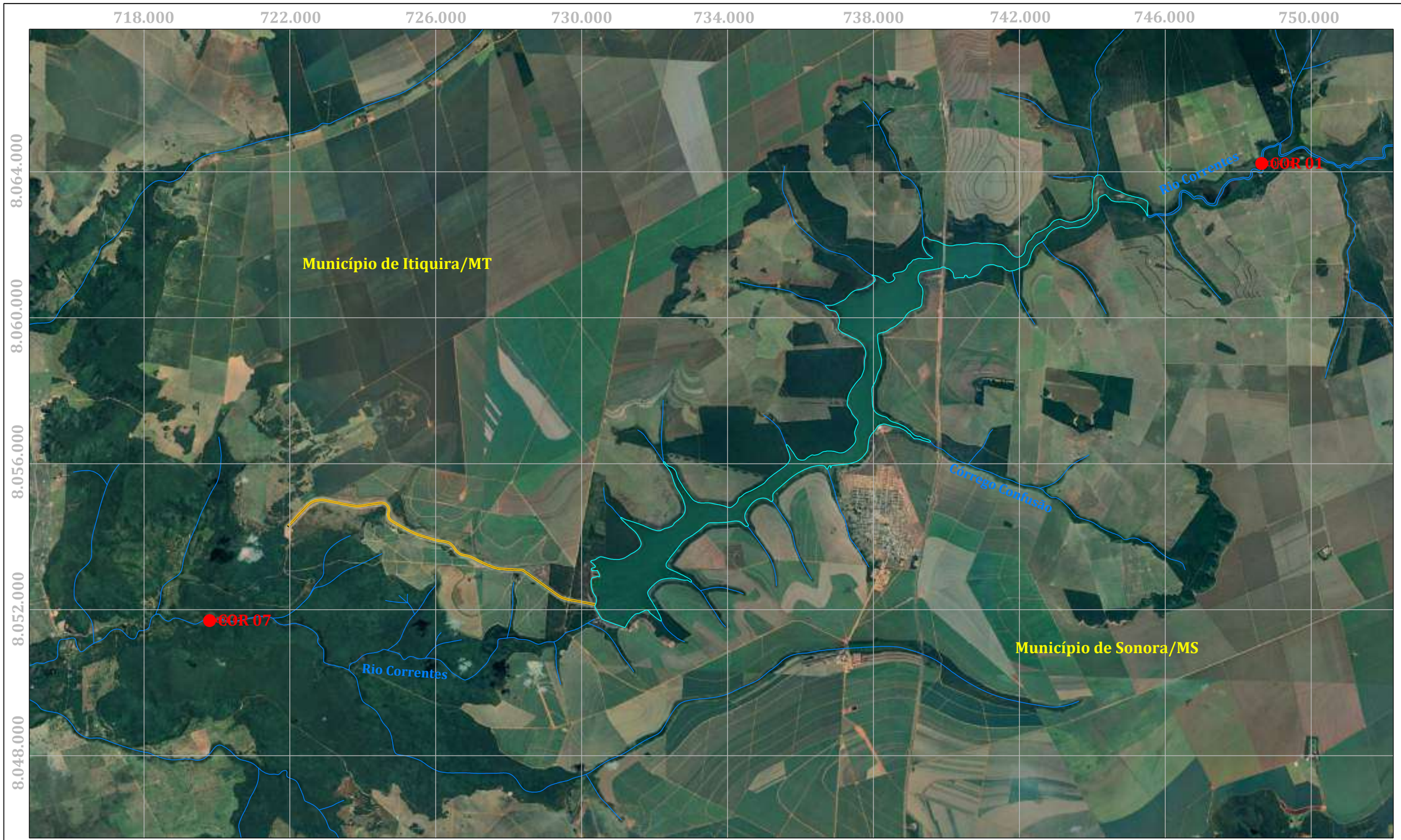


N.V

Sistema de coordenadas: World Geodetic System
Projeção: Universal Transversa de Mercator
DATUM: SIRGAS 2000
Unidade: Metros (m)

EMPREENDEDOR: ENGIE	ELABORADOR: nativaambiental
TÍTULO: PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA	
ASSUNTO: LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES AMOSTRAIS	
LOCAL: UHE PONTE DE PEDRA	MUNICÍPIO: ITIQUIRA - MT
DESENHO: Juliano Meneghini Furlan / CREA: 120014739-1	ESCALA: 1:100.000

Anexo 3 – Mapa de localização das estações amostrais do monitoramento hidrossedimentológico e níveis d'água.



- Canal de desvio
- Rio/ribeirão/córrego
- Reservatório artificial
- Estações amostrais





Sistema de coordenadas: World Geodetic System
Projeção: Universal Transversa de Mercator
DATUM: SIRGAS 2000
Unidade: Metros (m)

EMPREENDEDOR		ELABORADOR
TÍTULO: PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO E DE NÍVEIS D'ÁGUA		
ASSUNTO: LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES AMOSTRAIS		
LOCAL: UHE PONTE DE PEDRA		MUNICÍPIO: ITIQUIRA - MT
DESENHO: Juliano Meneghini Furlan	CREA: 120014739-1	ESCALA: 1:100.000

Anexo 4 – Mapa de localização das estações amostrais do monitoramento da balneabilidade.

737.200 737.400 737.600 737.800 738.000 738.200 738.400 738.600 738.800

8.057.200
8.057.000
8.056.800
8.056.600
8.056.400

Ponto 1

Ponto 2

Reservatório artificial

Estações amostrais



N.V

Sistema de coordenadas: World Geodetic System
Projeção: Universal Transversa de Mercator
DATUM: SIRGAS 2000
Unidade: Metros (m)

EMPREENDEDOR: ENGIE	ELABORADOR: nativaambiental
TÍTULO: **PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BALNEABILIDADE**	
ASSUNTO: **LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES AMOSTRAIS**	
LOCAL: **UHE PONTE DE PEDRA**	MUNICÍPIO: **ITIQUIRA - MT**
DESENHO: **Juliano Meneghini Furlan** / CREA: **120014739-1**	ESCALA: **1:5.000**

Anexo 5 – Planilhas de cálculos das descargas líquidas.

MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

Data: 12 de janeiro de 2023

Local: UHE Ponte de Pedra **Estação Amostral:** COR 01 - Montante do reservatório **Rio:** Correntes **Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000:** 17° 29' 40,38"S e 54° 39' 29,75"W **Município:** Itiquira **Estado:** MT

Hora do Início: 09h16min **PI:** 0,00 m **Distância inicial:** 1,00 m **Cota da régua início:** 1,98 m **Temperatura do ar:** 29,30 °C

Hora do término: 09h59min **Distância PI/NA:** 0,80 m **Distância final:** 0,40 m **Cota da régua término:** 1,98 m **Temperatura da água:** 24,80 °C **Chuva nas últimas 24 horas:** Sim

Distância NA/PF 1,20 m

Molinete: Hidromec 22131 **PF:** 37,40 m **Equações:** V = 0,01044349 + 0,24478170 . N (válida para N ≤ 0,3481)

Hélice Nº: 13-400 V = 0,00062223 + 0,27299398 . N (válida para N > 0,3481)

Travessia: Da margem esquerda para a margem direita Contador de pulsos programado para 50 segundos

															Cálculos														
Ponto	**Distância do PI (m)**	**Profund. Total (m)**	**Profund. Superfíc. (m)**	**Rotação Superfíc.**	**Profund. 20% (m)**	**Rotação 20%**	**Profund. 40% (m)**	**Rotação 40%**	**Profund. 60% (m)**	**Rotação 60%**	**Profund. 80% (m)**	**Rotação 80%**	**Profund. Fundo (m)**	**Rotação Fundo**	**N Sup.**	**N 20%**	**N 40%**	**N 60%**	**N 80%**	**N Fund.**	**Velocid. Superf. m/s**	**Velocid. 20% m/s**	**Velocid. 40% m/s**	**Velocid. 60% m/s**	**Velocid. 80% m/s**	**Velocid. Fundo m/s**	**Velocid. Média m/s**	**Largura Segmento (m)**	**Área (m^2)**	**Descarga Líquida (m^3/s)**
NA	0,80	0,00																												
1	1,80	2,03	-	-	0,41	47	-	-	-	-	1,62	13	-	-	-	0,94	-	-	0,26	-	-	0,257	-	-	0,074	-	0,166	1,00	2,03	0,34
2	2,80	2,58	-	-	0,52	83	-	-	-	-	2,06	76	-	-	-	1,66	-	-	1,52	-	-	0,454	-	-	0,416	-	0,435	2,00	5,16	2,24
3	5,80	3,20	-	-	0,64	138	-	-	-	-	2,56	103	-	-	-	2,76	-	-	2,06	-	-	0,754	-	-	0,563	-	0,659	3,00	9,60	6,32
4	8,80	3,21	-	-	0,64	170	-	-	-	-	2,57	151	-	-	-	3,40	-	-	3,02	-	-	0,929	-	-	0,825	-	0,877	3,00	9,63	8,44
5	11,80	3,20	-	-	0,64	209	-	-	-	-	2,56	162	-	-	-	4,18	-	-	3,24	-	-	1,142	-	-	0,885	-	1,013	3,00	9,60	9,73
6	14,80	3,26	-	-	0,65	203	-	-	-	-	2,61	185	-	-	-	4,06	-	-	3,70	-	-	1,109	-	-	1,011	-	1,060	3,00	9,78	10,37
7	17,80	3,31	-	-	0,66	219	-	-	-	-	2,65	187	-	-	-	4,38	-	-	3,74	-	-	1,196	-	-	1,022	-	1,109	3,00	9,93	11,01
8	20,80	3,48	-	-	0,70	199	-	-	-	-	2,78	160	-	-	-	3,98	-	-	3,20	-	-	1,087	-	-	0,874	-	0,981	3,00	10,44	10,24
9	23,80	3,72	-	-	0,74	200	-	-	-	-	2,98	142	-	-	-	4,00	-	-	2,84	-	-	1,093	-	-	0,776	-	0,934	3,00	11,16	10,43
10	26,80	3,71	-	-	0,74	181	-	-	-	-	2,97	141	-	-	-	3,62	-	-	2,82	-	-	0,989	-	-	0,770	-	0,880	3,00	11,13	9,79
11	29,80	3,18	-	-	0,64	142	-	-	-	-	2,54	112	-	-	-	2,84	-	-	2,24	-	-	0,776	-	-	0,612	-	0,694	3,00	9,54	6,62
12	32,80	1,10	-	-	0,22	78	-	-	-	-	0,88	71	-	-	-	1,56	-	-	1,42	-	-	0,426	-	-	0,388	-	0,407	2,50	2,75	1,12
13	34,80	0,59	-	-	0,12	24	-	-	-	-	0,47	17	-	-	-	0,48	-	-	0,34	-	-	0,132	-	-	0,094	-	0,113	1,50	0,89	0,10
14	35,80	0,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000	0,70	0,37	0,00
NA	36,20	0,00																												

RESUMO	
Largura:	**35,40 m**
Área:	**102,01 m^2**
Prof. Média:	**2,88 m**
Veloc. Média:	**0,850 m/s**
Desc. Líquida:	**86,75 m^3/s**

Participantes:

Observação:

MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

Data: 13 de janeiro de 2023

Local: UHE Ponte de Pedra **Estação Amostral:** COR 07 - Jusante da casa de força **Rio:** Correntes **Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000:** 17° 36' 37,47"S e 54° 55' 42,34"W **Município:** Itiquira **Estado:** MT

Hora do Início: 08h37min **PI:** 0,00 m **Distância inicial:** 1,00 m **Cota da régua início:** 2,37 m **Temperatura do ar:** 27,30 °C

Hora do término: 09h31min **Distância PI/NA:** 12,00 m **Distância final:** 1,00 m **Cota da régua término:** 2,37 m **Temperatura da água:** 26,10 °C **Chuva nas últimas 24 horas:** Sim

Distância NA/PF 1,50 m

Molinete: Hidromec 22131 **PF:** 67,50 m **Equações:** V = 0,01044349 + 0,24478170 . N (válida para N ≤ 0,3481)

Hélice Nº: 13-400 V = 0,00062223 + 0,27299398 . N (válida para N > 0,3481)

Travessia: Da margem direita para a margem esquerda Contador de pulsos programado para 50 segundos

															Cálculos													
Ponto	**Distância do PI (m)**	**Profund. Total (m)**	**Profund. Superfíc. (m)**	**Rotação Superfíc.**	**Profund. 20% (m)**	**Rotação 20%**	**Profund. 40% (m)**	**Rotação 40%**	**Profund. 60% (m)**	**Rotação 60%**	**Profund. 80% (m)**	**Rotação 80%**	**Profund. Fundo (m)**	**Rotação Fundo**	**N Sup.**	**N 20%**	**N 40%**	**N 60%**	**N 80%**	**N Fund.**	**Velocid. Superf. m/s**	**Velocid. 20% m/s**	**Velocid. 40% m/s**	**Velocid. 60% m/s**	**Velocid. 80% m/s**	**Velocid. Fundo m/s**	**Velocid. Média m/s**	**Largura Segmento (m)**	**Área (m^2)**	**Descarga Líquida (m^3/s)**
NA	12,00	0,00																												
1	13,00	0,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000	1,00	0,59	0,00
2	14,00	1,10	-	-	0,22	24	-	-	-	-	0,88	40	-	-	-	0,48	-	-	0,80	-	-	0,132	-	-	0,219	-	0,175	2,50	2,75	0,48
3	18,00	2,35	-	-	0,47	50	-	-	-	-	1,88	66	-	-	-	1,00	-	-	1,32	-	-	0,274	-	-	0,361	-	0,317	4,00	9,40	2,98
4	22,00	2,89	-	-	0,58	102	-	-	-	-	2,31	118	-	-	-	2,04	-	-	2,36	-	-	0,558	-	-	0,645	-	0,601	4,00	11,56	6,95
5	26,00	3,02	-	-	0,60	160	-	-	-	-	2,42	114	-	-	-	3,20	-	-	2,28	-	-	0,874	-	-	0,623	-	0,749	4,00	12,08	9,04
6	30,00	3,05	-	-	0,61	173	-	-	-	-	2,44	117	-	-	-	3,46	-	-	2,34	-	-	0,945	-	-	0,639	-	0,792	4,00	12,20	9,67
7	34,00	2,97	-	-	0,59	179	-	-	-	-	2,38	104	-	-	-	3,58	-	-	2,08	-	-	0,978	-	-	0,568	-	0,773	4,00	11,88	9,19
8	38,00	3,07	-	-	0,61	170	-	-	-	-	2,46	110	-	-	-	3,40	-	-	2,20	-	-	0,929	-	-	0,601	-	0,765	4,00	12,28	9,39
9	42,00	3,07	-	-	0,61	171	-	-	-	-	2,46	102	-	-	-	3,42	-	-	2,04	-	-	0,934	-	-	0,558	-	0,746	4,00	12,28	9,16
10	46,00	3,15	-	-	0,63	153	-	-	-	-	2,52	100	-	-	-	3,06	-	-	2,00	-	-	0,836	-	-	0,547	-	0,691	4,00	12,60	8,71
11	50,00	2,97	-	-	0,59	164	-	-	-	-	2,38	116	-	-	-	3,28	-	-	2,32	-	-	0,896	-	-	0,634	-	0,765	4,00	11,88	9,09
12	54,00	2,97	-	-	0,59	156	-	-	-	-	2,38	109	-	-	-	3,12	-	-	2,18	-	-	0,852	-	-	0,596	-	0,724	4,00	11,88	8,60
13	58,00	3,10	-	-	0,62	160	-	-	-	-	2,48	116	-	-	-	3,20	-	-	2,32	-	-	0,874	-	-	0,634	-	0,754	4,00	12,40	9,35
14	62,00	2,81	-	-	0,56	111	-	-	-	-	2,25	109	-	-	-	2,22	-	-	2,18	-	-	0,607	-	-	0,596	-	0,601	3,00	8,43	5,07
15	64,00	1,12			0,22	51	-	-	-	-	0,90	68	-	-	-	1,02	-	-	1,36	-	-	0,279	-	-	0,372	-	0,325	1,50	1,68	0,55
16	65,00	0,20	-	-	0,04	25	-	-	-	-	0,16	17	-	-	-	0,50	-	-	0,34	-	-	0,137	-	-	0,094	-	0,115	1,00	0,20	0,02
NA	66,00	0,00																												

RESUMO	
Largura:	**54,00 m**
Área:	**144,09 m^2**
Prof. Média:	**2,67 m**
Veloc. Média:	**0,682 m/s**
Desc. Líquida:	**98,25 m^3/s**

Participantes:

Observação:

Régua ancoradouro: 0,73 m

MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

Data: 10 de maio de 2023

Local: UHE Ponte de Pedra **Estação Amostral:** COR 01 - Montante do reservatório **Rio:** Correntes **Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000:** 17° 29' 40,38"S e 54° 39' 29,75"W **Município:** Itiquira **Estado:** MT

Hora do Início: 09h55min **PI:** 0,00 m **Distância inicial:** 1,00 m **Cota da régua início:** 1,86 m **Temperatura do ar:** 32,10 °C

Hora do término: 10h31min **Distância PI/NA:** 0,90 m **Distância final:** 0,30 m **Cota da régua término:** 1,86 m **Temperatura da água:** 25,30 °C **Chuva nas últimas 24 horas:** Não

Distância NA/PF 1,20 m

Molinete: Hidromec 22131 **PF:** 37,40 m **Equações:** V = 0,01044349 + 0,24478170 . N (válida para N ≤ 0,3481) **Tipo de medição:** ☑ Barco **Lastro:** ☑ 15 kg

Hélice Nº: 13-400 V = 0,00062223 + 0,27299398 . N (válida para N > 0,3481) ☐ A váu ☐ 30 kg

Travessia: Da margem esquerda para a margem direita Contador de pulsos programado para 50 segundos

															Cálculos													
Ponto	**Distância do PI (m)**	**Profund. Total (m)**	**Profund. Superfíc. (m)**	**Rotação Superfíc.**	**Profund. 20% (m)**	**Rotação 20%**	**Profund. 40% (m)**	**Rotação 40%**	**Profund. 60% (m)**	**Rotação 60%**	**Profund. 80% (m)**	**Rotação 80%**	**Profund. Fundo (m)**	**Rotação Fundo**	**N Sup.**	**N 20%**	**N 40%**	**N 60%**	**N 80%**	**N Fund.**	**Velocid. Superf. m/s**	**Velocid. 20% m/s**	**Velocid. 40% m/s**	**Velocid. 60% m/s**	**Velocid. 80% m/s**	**Velocid. Fundo m/s**	**Velocid. Média m/s**	**Largura Segmento (m)**	**Área (m^2)**	**Descarga Líquida (m^3/s)**
NA	0,90	0,00																												
1	1,90	1,39	-	-	0,28	38	-	-	-	-	1,11	9	-	-	-	0,76	-	-	0,18	-	-	0,208	-	-	0,055	-	0,131	1,00	1,39	0,18
2	2,90	2,56	-	-	0,51	53	-	-	-	-	2,05	18	-	-	-	1,06	-	-	0,36	-	-	0,290	-	-	0,099	-	0,194	2,00	5,12	1,00
3	5,90	3,08	-	-	0,62	117	-	-	-	-	2,46	90	-	-	-	2,34	-	-	1,80	-	-	0,639	-	-	0,492	-	0,566	3,00	9,24	5,23
4	8,90	3,09	-	-	0,62	143	-	-	-	-	2,47	145	-	-	-	2,86	-	-	2,90	-	-	0,781	-	-	0,792	-	0,787	3,00	9,27	7,29
5	11,90	3,08	-	-	0,62	154	-	-	-	-	2,46	165	-	-	-	3,08	-	-	3,30	-	-	0,841	-	-	0,902	-	0,871	3,00	9,24	8,05
6	14,90	3,08	-	-	0,62	174	-	-	-	-	2,46	171	-	-	-	3,48	-	-	3,42	-	-	0,951	-	-	0,934	-	0,942	3,00	9,24	8,71
7	17,90	3,20	-	-	0,64	185	-	-	-	-	2,56	170	-	-	-	3,70	-	-	3,40	-	-	1,011	-	-	0,929	-	0,970	3,00	9,60	9,31
8	20,90	3,34	-	-	0,67	175	-	-	-	-	2,67	159	-	-	-	3,50	-	-	3,18	-	-	0,956	-	-	0,869	-	0,912	3,00	10,02	9,14
9	23,90	3,38	-	-	0,68	168	-	-	-	-	2,70	149	-	-	-	3,36	-	-	2,98	-	-	0,918	-	-	0,814	-	0,866	3,00	10,14	8,78
10	26,90	3,46	-	-	0,69	123	-	-	-	-	2,77	113	-	-	-	2,46	-	-	2,26	-	-	0,672	-	-	0,618	-	0,645	3,00	10,38	6,69
11	29,90	2,75	-	-	0,55	81	-	-	-	-	2,20	83	-	-	-	1,62	-	-	1,66	-	-	0,443	-	-	0,454	-	0,448	3,00	8,25	3,70
12	32,90	1,68	-	-	0,34	47	-	-	-	-	1,34	35	-	-	-	0,94	-	-	0,70	-	-	0,257	-	-	0,192	-	0,224	2,50	4,20	0,94
13	34,90	0,71	-	-	0,14	27	-	-	-	-	0,57	12	-	-	-	0,54	-	-	0,24	-	-	0,148	-	-	0,069	-	0,109	1,50	1,07	0,12
14	35,90	0,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000	0,65	0,16	0,00
NA	36,20	0,00																												

RESUMO	
Largura:	**35,30 m**
Área:	**97,31 m^2**
Prof. Média:	**2,76 m**
Veloc. Média:	**0,711 m/s**
Desc. Líquida:	**69,14 m^3/s**

Participantes:

Observação:

MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

Data: 09 de maio de 2023

Local: UHE Ponte de Pedra **Estação Amostral:** COR 07 - Jusante da casa de força **Rio:** Correntes **Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000:** 17° 36' 37,47"S e 54° 55' 42,34"W **Município:** Itiquira **Estado:** MT

Hora do Início: 12h52min **PI:** 0,00 m **Distância inicial:** 1,00 m **Cota da régua início:** 1,91 m **Temperatura do ar:** 31,00 °C

Hora do término: 13h51min **Distância PI/NA:** 2,10 m **Distância final:** 0,30 m **Cota da régua término:** 1,91 m **Temperatura da água:** 25,40 °C **Chuva nas últimas 24 horas:** Não

Distância NA/PF 12,10 m

Molinete: Hidromec 22131 **PF:** 67,50 m **Equações:** V = 0,01044349 + 0,24478170 . N (válida para N ≤ 0,3481) **Tipo de medição:** ☑ Barco **Lastro:** ☑ 15 kg

Hélice Nº: 13-400 V = 0,00062223 + 0,27299398 . N (válida para N > 0,3481) ☐ A váu ☐ 30 kg

Travessia: Da margem direita para a margem esquerda Contador de pulsos programado para 50 segundos

															Cálculos												
Ponto	**Distância do PI (m)**	**Profund. Total (m)**	**Profund. Superfíc. (m)**	**Rotação Superfíc.**	**Profund. 20% (m)**	**Rotação 20%**	**Profund. 40% (m)**	**Rotação 40%**	**Profund. 60% (m)**	**Rotação 60%**	**Profund. 80% (m)**	**Rotação 80%**	**Profund. Fundo (m)**	**Rotação Fundo**	**N Sup.**	**N 20%**	**N 40%**	**N 60%**	**N 80%**	**N Fund.**	**Velocid. Superf. m/s**	**Velocid. 20% m/s**	**Velocid. 40% m/s**	**Velocid. 60% m/s**	**Velocid. 80% m/s**	**Velocid. Fundo m/s**	**Velocid. Média m/s**	**Largura Segmento (m)**	**Área (m^2)**	**Descarga Líquida (m^3/s)**
NA	2,10	0,00																												
1	3,10	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000	1,00	0,20	0,00
2	4,10	1,00	-	-	0,20	28	-	-	-	-	0,80	36	-	-	-	0,56	-	-	0,72	-	-	0,153	-	-	0,197	-	0,175	2,50	2,50	0,44
3	8,10	2,45	-	-	0,49	74	0,98	90	1,47	97	1,96	96	-	-	-	1,48	1,80	1,94	1,92	-	-	0,405	0,492	0,530	0,525	-	0,496	4,00	9,80	4,86
4	12,10	2,49	-	-	0,50	114	1,00	112	1,49	72	1,99	29	-	-	-	2,28	2,24	1,44	0,58	-	-	0,623	0,612	0,394	0,159	-	0,466	4,00	9,96	4,64
5	16,10	2,52	-	-	0,50	142	1,01	139	1,51	122	2,02	59	-	-	-	2,84	2,78	2,44	1,18	-	-	0,776	0,760	0,667	0,323	-	0,659	4,00	10,08	6,64
6	20,10	2,49	-	-	0,50	145	1,00	137	1,49	113	1,99	90	-	-	-	2,90	2,74	2,26	1,80	-	-	0,792	0,749	0,618	0,492	-	0,669	4,00	9,96	6,67
7	24,10	2,47	-	-	0,49	148	0,99	137	1,48	128	1,98	100	-	-	-	2,96	2,74	2,56	2,00	-	-	0,809	0,749	0,699	0,547	-	0,709	4,00	9,88	7,00
8	28,10	2,65	-	-	0,53	142	1,06	126	1,59	126	2,12	109	-	-	-	2,84	2,52	2,52	2,18	-	-	0,776	0,689	0,689	0,596	-	0,688	4,00	10,60	7,29
9	32,10	2,58	-	-	0,52	142	1,03	121	1,55	109	2,06	80	-	-	-	2,84	2,42	2,18	1,60	-	-	0,776	0,661	0,596	0,437	-	0,621	4,00	10,32	6,41
10	36,10	2,66	-	-	0,53	151	1,06	141	1,60	106	2,13	88	-	-	-	3,02	2,82	2,12	1,76	-	-	0,825	0,770	0,579	0,481	-	0,668	4,00	10,64	7,10
11	40,10	2,59	-	-	0,52	157	1,04	142	1,55	110	2,07	83	-	-	-	3,14	2,84	2,20	1,66	-	-	0,858	0,776	0,601	0,454	-	0,678	4,00	10,36	7,02
12	44,10	2,52	-	-	0,50	144	1,01	132	1,51	129	2,02	99	-	-	-	2,88	2,64	2,58	1,98	-	-	0,787	0,721	0,705	0,541	-	0,697	4,00	10,08	7,02
13	48,10	2,47	-	-	0,49	154	0,99	140	1,48	127	1,98	91	-	-	-	3,08	2,80	2,54	1,82	-	-	0,841	0,765	0,694	0,497	-	0,709	4,00	9,88	7,01
14	52,10	2,12	-	-	0,42	100	0,85	105	1,27	87	1,70	77	-	-	-	2,00	2,10	1,74	1,54	-	-	0,547	0,574	0,476	0,421	-	0,511	3,00	6,36	3,25
15	54,10	0,60	-	-	-	-	-	-	0,36	63	-	-	-	-	-	-	-	1,26	-	-	-	-	-	0,345	-	-	0,345	1,50	0,90	0,31
16	55,10	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000	0,65	0,10	0,00
NA	55,40	0,00																												

RESUMO	
Largura:	**53,30 m**
Área:	**121,62 m^2**
Prof. Média:	**2,28 m**
Veloc. Média:	**0,622 m/s**
Desc. Líquida:	**75,66 m^3/s**

Participantes:

Observação:

Instalação novo PI
Régua ancoradouro: 0,27 m

MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

Data: 25 de junho de 2023

Local: UHE Ponte de Pedra **Estação Amostral:** COR 01 - Montante do reservatório **Rio:** Correntes **Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000:** 17° 29' 40,38"S e 54° 39' 29,75"W **Município:** Itiquira **Estado:** MT

Hora do Início: 10h03min **PI:** 0,00 m **Distância inicial:** 1,00 m **Cota da régua início:** 1,69 m **Temperatura do ar:** 27,10 °C

Hora do término: 10h41min **Distância PI/NA:** 0,90 m **Distância final:** 0,30 m **Cota da régua término:** 1,69 m **Temperatura da água:** 22,00 °C **Chuva nas últimas 24 horas:** Não

Distância NA/PF 1,20 m

Molinete: Hidromec 22131 **PF:** 37,40 m **Equações:** V = 0,01044349 + 0,24478170 . N (válida para N ≤ 0,3481) **Tipo de medição:** ☑ Barco **Lastro:** ☑ 15 kg

Hélice Nº: 13-400 V = 0,00062223 + 0,27299398 . N (válida para N > 0,3481) ☐ A váu ☐ 30 kg

Travessia: Da margem esquerda para a margem direita Contador de pulsos programado para 50 segundos

															Cálculos													
Ponto	**Distância do PI (m)**	**Profund. Total (m)**	**Profund. Superfíc. (m)**	**Rotação Superfíc.**	**Profund. 20% (m)**	**Rotação 20%**	**Profund. 40% (m)**	**Rotação 40%**	**Profund. 60% (m)**	**Rotação 60%**	**Profund. 80% (m)**	**Rotação 80%**	**Profund. Fundo (m)**	**Rotação Fundo**	**N Sup.**	**N 20%**	**N 40%**	**N 60%**	**N 80%**	**N Fund.**	**Velocid. Superf. m/s**	**Velocid. 20% m/s**	**Velocid. 40% m/s**	**Velocid. 60% m/s**	**Velocid. 80% m/s**	**Velocid. Fundo m/s**	**Velocid. Média m/s**	**Largura Segmento (m)**	**Área (m^2)**	**Descarga Líquida (m^3/s)**
NA	0,90	0,00																												
1	1,90	1,87	-	-	0,37	17	-	-	-	-	1,50	11	-	-	-	0,34	-	-	0,22	-	-	0,094	-	-	0,064	-	0,079	1,00	1,87	0,15
2	2,90	2,23	-	-	0,45	47	-	-	-	-	1,78	56	-	-	-	0,94	-	-	1,12	-	-	0,257	-	-	0,306	-	0,282	2,00	4,46	1,26
3	5,90	2,75	-	-	0,55	104	-	-	-	-	2,20	84	-	-	-	2,08	-	-	1,68	-	-	0,568	-	-	0,459	-	0,514	3,00	8,25	4,24
4	8,90	2,85	-	-	0,57	131	-	-	-	-	2,28	121	-	-	-	2,62	-	-	2,42	-	-	0,716	-	-	0,661	-	0,689	3,00	8,55	5,89
5	11,90	2,83	-	-	0,57	166	-	-	-	-	2,26	129	-	-	-	3,32	-	-	2,58	-	-	0,907	-	-	0,705	-	0,806	3,00	8,49	6,84
6	14,90	2,83	-	-	0,57	177	-	-	-	-	2,26	132	-	-	-	3,54	-	-	2,64	-	-	0,967	-	-	0,721	-	0,844	3,00	8,49	7,17
7	17,90	2,97	-	-	0,59	185	-	-	-	-	2,38	129	-	-	-	3,70	-	-	2,58	-	-	1,011	-	-	0,705	-	0,858	3,00	8,91	7,64
8	20,90	3,00	-	-	0,60	145	-	-	-	-	2,40	139	-	-	-	2,90	-	-	2,78	-	-	0,792	-	-	0,760	-	0,776	3,00	9,00	6,98
9	23,90	3,16	-	-	0,63	146	-	-	-	-	2,53	127	-	-	-	2,92	-	-	2,54	-	-	0,798	-	-	0,694	-	0,746	3,00	9,48	7,07
10	26,90	3,26	-	-	0,65	121	-	-	-	-	2,61	96	-	-	-	2,42	-	-	1,92	-	-	0,661	-	-	0,525	-	0,593	3,00	9,78	5,80
11	29,90	2,83	-	-	0,57	90	-	-	-	-	2,26	83	-	-	-	1,80	-	-	1,66	-	-	0,492	-	-	0,454	-	0,473	3,00	8,49	4,01
12	32,90	1,38	-	-	0,28	43	-	-	-	-	1,10	32	-	-	-	0,86	-	-	0,64	-	-	0,235	-	-	0,175	-	0,205	2,50	3,45	0,71
13	34,90	0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000	1,50	0,90	0,00
14	35,90	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000	0,65	0,12	0,00
NA	36,20	0,00																												

RESUMO	
Largura:	**35,30 m**
Área:	**90,24 m^2**
Prof. Média:	**2,56 m**
Veloc. Média:	**0,640 m/s**
Desc. Líquida:	**57,76 m^3/s**

Participantes:

Observação:

MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

Data: 24 de junho de 2023

Local: UHE Ponte de Pedra **Estação Amostral:** COR 07 - Jusante da casa de força **Rio:** Correntes **Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000:** 17° 36' 37,47"S e 54° 55' 42,34"W **Município:** Itiquira **Estado:** MT

Hora do Início: 09h09min **PI:** 0,00 m **Distância inicial:** 1,00 m **Cota da régua início:** 0,14 m **Temperatura do ar:** 28,10 °C

Hora do término: 09h49min **Distância PI/NA:** 2,20 m **Distância final:** 0,70 m **Cota da régua término:** 0,14 m **Temperatura da água:** 23,00 °C **Chuva nas últimas 24 horas:** Não

Distância NA/PF 12,60 m

Molinete: Hidromec 22131 **PF:** 67,50 m **Equações:** V = 0,01044349 + 0,24478170 . N (válida para N ≤ 0,3481) **Tipo de medição:** ☑ Barco **Lastro:** ☑ 15 kg

Hélice Nº: 13-400 V = 0,00062223 + 0,27299398 . N (válida para N > 0,3481) ☐ A váu ☐ 30 kg

Travessia: Da margem direita para a margem esquerda Contador de pulsos programado para 50 segundos

															Cálculos													
Ponto	**Distância do PI (m)**	**Profund. Total (m)**	**Profund. Superfíc. (m)**	**Rotação Superfíc.**	**Profund. 20% (m)**	**Rotação 20%**	**Profund. 40% (m)**	**Rotação 40%**	**Profund. 60% (m)**	**Rotação 60%**	**Profund. 80% (m)**	**Rotação 80%**	**Profund. Fundo (m)**	**Rotação Fundo**	**N Sup.**	**N 20%**	**N 40%**	**N 60%**	**N 80%**	**N Fund.**	**Velocid. Superf. m/s**	**Velocid. 20% m/s**	**Velocid. 40% m/s**	**Velocid. 60% m/s**	**Velocid. 80% m/s**	**Velocid. Fundo m/s**	**Velocid. Média m/s**	**Largura Segmento (m)**	**Área (m^2)**	**Descarga Líquida (m^3/s)**
NA	2,20	0,00																												
1	3,20	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000	1,00	0,30	0,00
2	4,20	0,85	-	-	0,17	31	-	-	-	-	0,68	36	-	-	-	0,62	-	-	0,72	-	-	0,170	-	-	0,197	-	0,184	2,50	2,13	0,39
3	8,20	2,28	-	-	0,46	84	-	-	-	-	1,82	76	-	-	-	1,68	-	-	1,52	-	-	0,459	-	-	0,416	-	0,437	4,00	9,12	3,99
4	12,20	2,30	-	-	0,46	116	-	-	-	-	1,84	44	-	-	-	2,32	-	-	0,88	-	-	0,634	-	-	0,241	-	0,437	4,00	9,20	4,02
5	16,20	2,31	-	-	0,46	146	-	-	-	-	1,85	83	-	-	-	2,92	-	-	1,66	-	-	0,798	-	-	0,454	-	0,626	4,00	9,24	5,78
6	20,20	2,31	-	-	0,46	140	-	-	-	-	1,85	88	-	-	-	2,80	-	-	1,76	-	-	0,765	-	-	0,481	-	0,623	4,00	9,24	5,76
7	24,20	2,33	-	-	0,47	143	-	-	-	-	1,86	86	-	-	-	2,86	-	-	1,72	-	-	0,781	-	-	0,470	-	0,626	4,00	9,32	5,83
8	28,20	2,44	-	-	0,49	137	-	-	-	-	1,95	94	-	-	-	2,74	-	-	1,88	-	-	0,749	-	-	0,514	-	0,631	4,00	9,76	6,16
9	32,20	2,38	-	-	0,48	139	-	-	-	-	1,90	105	-	-	-	2,78	-	-	2,10	-	-	0,760	-	-	0,574	-	0,667	4,00	9,52	6,35
10	36,20	2,33	-	-	0,47	154	-	-	-	-	1,86	95	-	-	-	3,08	-	-	1,90	-	-	0,841	-	-	0,519	-	0,680	4,00	9,32	6,34
11	40,20	2,36	-	-	0,47	151	-	-	-	-	1,89	95	-	-	-	3,02	-	-	1,90	-	-	0,825	-	-	0,519	-	0,672	4,00	9,44	6,35
12	44,20	2,37	-	-	0,47	150	-	-	-	-	1,90	106	-	-	-	3,00	-	-	2,12	-	-	0,820	-	-	0,579	-	0,699	4,00	9,48	6,63
13	48,20	2,30	-	-	0,46	16	-	-	-	-	1,84	103	-	-	-	0,32	-	-	2,06	-	-	0,089	-	-	0,563	-	0,326	4,00	9,20	3,00
14	52,20	1,90	-	-	0,38	95	-	-	-	-	1,52	76	-	-	-	1,90	-	-	1,52	-	-	0,519	-	-	0,416	-	0,467	2,50	4,75	2,22
15	53,20	1,08	-	-	0,22	72	-	-	-	-	0,86	78	-	-	-	1,44	-	-	1,56	-	-	0,394	-	-	0,426	-	0,410	1,00	1,08	0,44
16	54,20	0,58	-	-	-	-	-	-	1,18	49	-	-	-	-	-	-	-	0,98	-	-	-	-	-	0,268	-	-	0,268	0,85	0,49	0,13
NA	54,90	0,00																												

RESUMO	
Largura:	**52,70 m**
Área:	**111,59 m^2**
Prof. Média:	**2,12 m**
Veloc. Média:	**0,568 m/s**
Desc. Líquida:	**63,39 m^3/s**

Participantes:

Observação:

Utilizada régua do ancoradouro

MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

Data: 05 de dezembro de 2023

Local: UHE Ponte de Pedra **Estação Amostral:** COR 01 - Montante do reservatório **Rio:** Correntes **Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000:** 17° 29' 40,38"S e 54° 39' 29,75"W **Município:** Itiquira **Estado:** MT

Hora do Início: 10h41min **PI:** 0,00 m **Distância inicial:** 1,00 m **Cota da régua início:** 1,53 m **Temperatura do ar:** 29,70 °C

Hora do término: 11h20mn **Distância PI/NA:** 0,80 m **Distância final:** 0,40 m **Cota da régua término:** 1,53 m **Temperatura da água:** 26,50 °C **Chuva nas últimas 24 horas:** Sim

Distância NA/PF 1,20 m

Molinete: Hidromec 22131 **PF:** 37,40 m **Equações:** V = 0,01044349 + 0,24478170 . N (válida para N ≤ 0,3481)

Hélice Nº: 13-400 V = 0,00062223 + 0,27299398 . N (válida para N > 0,3481)

Travessia: Da margem esquerda para a margem direita Contador de pulsos programado para 50 segundos

															Cálculos													
Ponto	**Distância do PI (m)**	**Profund. Total (m)**	**Profund. Superfíc. (m)**	**Rotação Superfíc.**	**Profund. 20% (m)**	**Rotação 20%**	**Profund. 40% (m)**	**Rotação 40%**	**Profund. 60% (m)**	**Rotação 60%**	**Profund. 80% (m)**	**Rotação 80%**	**Profund. Fundo (m)**	**Rotação Fundo**	**N Sup.**	**N 20%**	**N 40%**	**N 60%**	**N 80%**	**N Fund.**	**Velocid. Superf. m/s**	**Velocid. 20% m/s**	**Velocid. 40% m/s**	**Velocid. 60% m/s**	**Velocid. 80% m/s**	**Velocid. Fundo m/s**	**Velocid. Média m/s**	**Largura Segmento (m)**	**Área (m^2)**	**Descarga Líquida (m^3/s)**
NA	0,80	0,00																												
1	1,80	1,06	-	-	0,21	26	-	-	-	-	0,85	16	-	-	-	0,52	-	-	0,32	-	-	0,143	-	-	0,089	-	0,116	1,00	1,06	0,12
2	2,80	2,22	-	-	0,44	73	-	-	-	-	1,78	61	-	-	-	1,46	-	-	1,22	-	-	0,399	-	-	0,334	-	0,366	2,00	4,44	1,63
3	5,80	2,76	-	-	0,55	118	-	-	-	-	2,21	84	-	-	-	2,36	-	-	1,68	-	-	0,645	-	-	0,459	-	0,552	3,00	8,28	4,57
4	8,80	2,82	-	-	0,56	151	-	-	-	-	2,26	121	-	-	-	3,02	-	-	2,42	-	-	0,825	-	-	0,661	-	0,743	3,00	8,46	6,29
5	11,80	2,78	-	-	0,56	174	-	-	-	-	2,22	154	-	-	-	3,48	-	-	3,08	-	-	0,951	-	-	0,841	-	0,896	3,00	8,34	7,47
6	14,80	2,78	-	-	0,56	179	-	-	-	-	2,22	143	-	-	-	3,58	-	-	2,86	-	-	0,978	-	-	0,781	-	0,880	3,00	8,34	7,34
7	17,80	2,85	-	-	0,57	178	-	-	-	-	2,28	142	-	-	-	3,56	-	-	2,84	-	-	0,972	-	-	0,776	-	0,874	3,00	8,55	7,47
8	20,80	2,89	-	-	0,58	169	-	-	-	-	2,31	131	-	-	-	3,38	-	-	2,62	-	-	0,923	-	-	0,716	-	0,820	3,00	8,67	7,11
9	23,80	2,95	-	-	0,59	173	-	-	-	-	2,36	132	-	-	-	3,46	-	-	2,64	-	-	0,945	-	-	0,721	-	0,833	3,00	8,85	7,37
10	26,80	3,20	-	-	0,64	139	-	-	-	-	2,56	115	-	-	-	2,78	-	-	2,30	-	-	0,760	-	-	0,629	-	0,694	3,00	9,60	6,66
11	29,80	2,72	-	-	0,54	104	-	-	-	-	2,18	80	-	-	-	2,08	-	-	1,60	-	-	0,568	-	-	0,437	-	0,503	3,00	8,16	4,10
12	32,80	1,20	-	-	0,24	45	-	-	-	-	0,96	13				0,90	-	-	0,26	-	-	0,246	-	-	0,074	-	0,160	2,50	3,00	0,48
13	34,80	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000	1,50	0,75	0,00
14	35,80	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000	0,70	0,07	0,00
NA	36,20	0,00																												

RESUMO	
Largura:	**35,40 m**
Área:	**86,57 m^2**
Prof. Média:	**2,45 m**
Veloc. Média:	**0,700 m/s**
Desc. Líquida:	**60,62 m^3/s**

Participantes:

Observação:

MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

Data: 06 de dezembro de 2023

Local: UHE Ponte de Pedra **Estação Amostral:** COR 07 - Jusante da casa de força **Rio:** Correntes **Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000:** 17° 36' 37,47"S e 54° 55' 42,34"W **Município:** Itiquira **Estado:** MT

Hora do Início: 12h38min **PI:** 0,00 m **Distância inicial:** 1,00 m **Cota da régua início:** 0,14 m **Temperatura do ar:** 29,10 °C

Hora do término: 13h20min **Distância PI/NA:** 12,40 m **Distância final:** 0,90 m **Cota da régua término:** 0,14 m **Temperatura da água:** 26,70 °C **Chuva nas últimas 24 horas:** Sim

Distância NA/PF 2,20 m

Molinete: Hidromec 22131 **PF:** 67,50 m **Equações:** V = 0,01044349 + 0,24478170 . N (válida para N ≤ 0,3481)

Hélice Nº: 13-400 V = 0,00062223 + 0,27299398 . N (válida para N > 0,3481)

Travessia: Da margem direita para a margem esquerda Contador de pulsos programado para 50 segundos

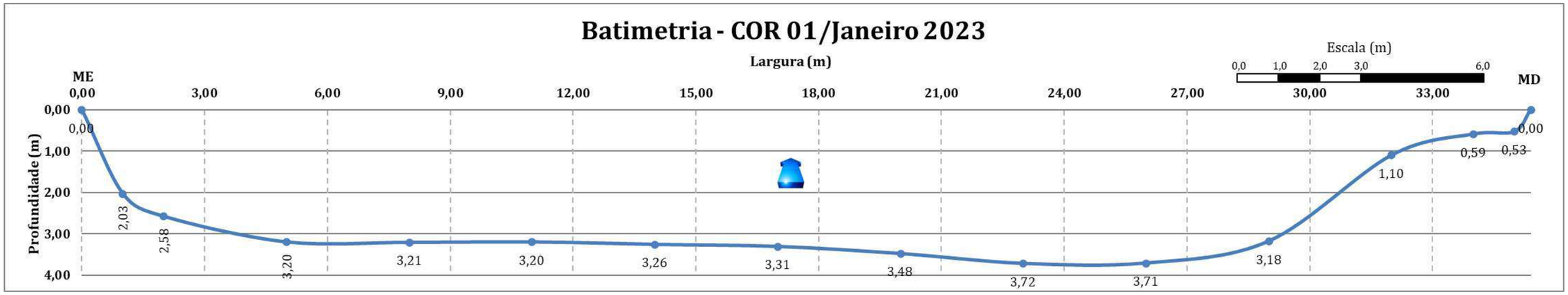
															Cálculos												
Ponto	**Distância do PI (m)**	**Profund. Total (m)**	**Profund. Superfíc. (m)**	**Rotação Superfíc.**	**Profund. 20% (m)**	**Rotação 20%**	**Profund. 40% (m)**	**Rotação 40%**	**Profund. 60% (m)**	**Rotação 60%**	**Profund. 80% (m)**	**Rotação 80%**	**Profund. Fundo (m)**	**Rotação Fundo**	**N Sup.**	**N 20%**	**N 40%**	**N 60%**	**N 80%**	**N Fund.**	**Velocid. Superf. m/s**	**Velocid. 20% m/s**	**Velocid. 40% m/s**	**Velocid. 60% m/s**	**Velocid. 80% m/s**	**Velocid. Fundo m/s**	**Velocid. Média m/s**	**Largura Segmento (m)**	**Área (m^2)**	**Descarga Líquida (m^3/s)**
NA	12,40	0,00																												
1	13,40	0,31	-	-	-	-	-	-	0,19	16	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	-	-	-	-	0,089	-	-	0,089	1,00	0,31	0,03
2	14,40	0,90	-	-	0,18	25	-	-	-	-	0,72	23	-	-	-	0,50	-	-	0,46	-	-	0,137	-	-	0,126	-	0,132	2,50	2,25	0,30
3	18,40	2,10	-	-	0,42	55	0,84	60	1,26	80	1,68	65	-	-	-	1,10	1,20	1,60	1,30	-	-	0,301	0,328	0,437	0,356	-	0,365	4,00	8,40	3,06
4	22,40	2,37	-	-	0,47	104	0,95	97	1,42	67	1,90	52	-	-	-	2,08	1,94	1,34	1,04	-	-	0,568	0,530	0,366	0,285	-	0,441	4,00	9,48	4,18
5	26,40	2,30	-	-	0,46	117	0,92	120	1,38	100	1,84	67	-	-	-	2,34	2,40	2,00	1,34	-	-	0,639	0,656	0,547	0,366	-	0,568	4,00	9,20	5,23
6	30,40	2,30	-	-	0,46	135	0,92	132	1,38	127	1,84	78	-	-	-	2,70	2,64	2,54	1,56	-	-	0,738	0,721	0,694	0,426	-	0,666	4,00	9,20	6,13
7	34,40	2,29	-	-	0,46	128	0,92	133	1,37	124	1,83	79	-	-	-	2,56	2,66	2,48	1,58	-	-	0,699	0,727	0,678	0,432	-	0,657	4,00	9,16	6,02
8	38,40	2,52	-	-	0,50	132	1,01	132	1,51	112	2,02	71	-	-	-	2,64	2,64	2,24	1,42	-	-	0,721	0,721	0,612	0,388	-	0,629	4,00	10,08	6,34
9	42,40	2,32	-	-	0,46	132	0,93	126	1,39	111	1,86	80	-	-	-	2,64	2,52	2,22	1,60	-	-	0,721	0,689	0,607	0,437	-	0,625	4,00	9,28	5,80
10	46,40	2,50	-	-	0,50	140	1,00	136	1,50	102	2,00	74	-	-	-	2,80	2,72	2,04	1,48	-	-	0,765	0,743	0,558	0,405	-	0,629	4,00	10,00	6,29
11	50,40	2,34	-	-	0,47	142	0,94	129	1,40	101	1,87	80	-	-	-	2,84	2,58	2,02	1,60	-	-	0,776	0,705	0,552	0,437	-	0,621	4,00	9,36	5,81
12	54,40	2,41	-	-	0,48	147	0,96	140	1,45	95	1,93	84	-	-	-	2,94	2,80	1,90	1,68	-	-	0,803	0,765	0,519	0,459	-	0,639	4,00	9,64	6,16
13	58,40	2,12	-	-	0,42	140	0,85	138	1,27	121	1,70	92	-	-	-	2,80	2,76	2,42	1,84	-	-	0,765	0,754	0,661	0,503	-	0,683	4,00	8,48	5,79
14	62,40	1,80	-	-	0,36	95	-	-	1,08	71	1,44	66	-	-	-	1,90	-	1,42	1,32	-	-	0,519	-	0,388	0,361	-	0,414	3,00	5,40	2,24
15	64,40	0,24	-	-	-		-	-	0,14	21	-	-	-	-	-	-	-	0,42	-	-	-	-	-	0,115	-	-	0,115	1,45	0,35	0,04
NA	65,30	0,00																												

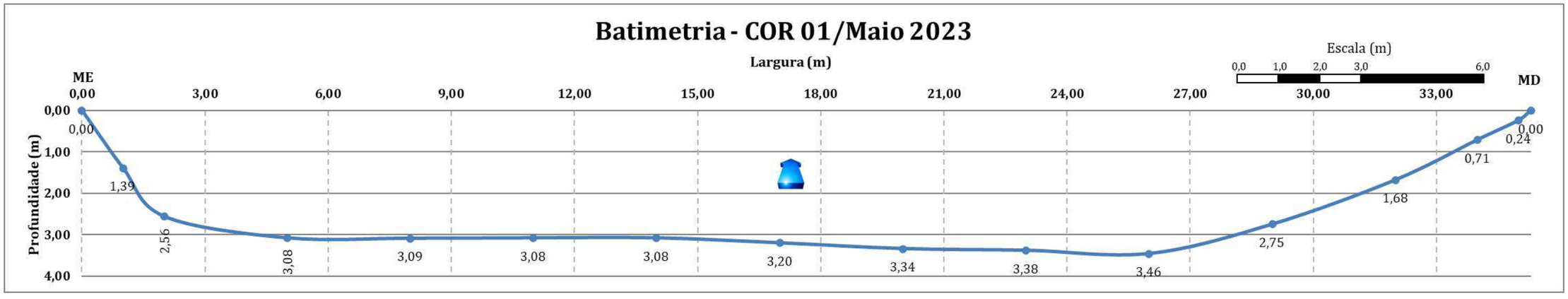
RESUMO	
Largura:	**52,90 m**
Área:	**110,59 m^2**
Prof. Média:	**2,09 m**
Veloc. Média:	**0,573 m/s**
Desc. Líquida:	**63,41 m^3/s**

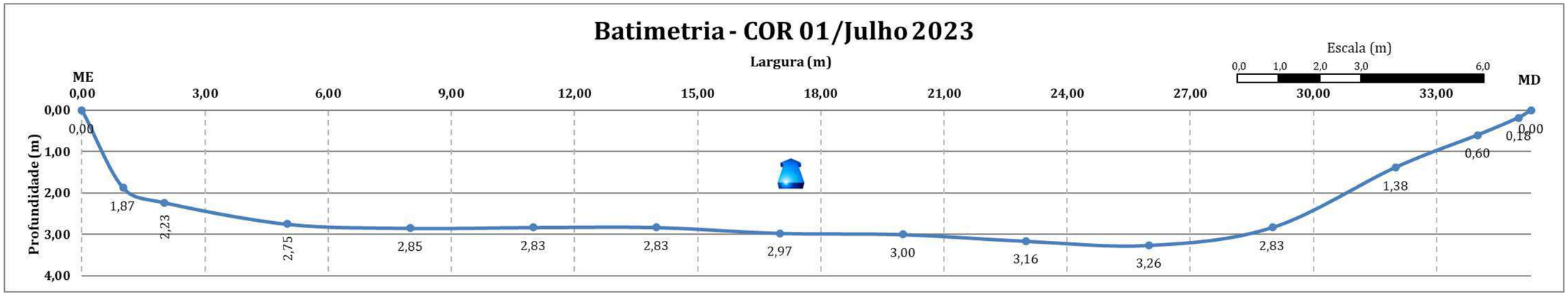
Participantes:

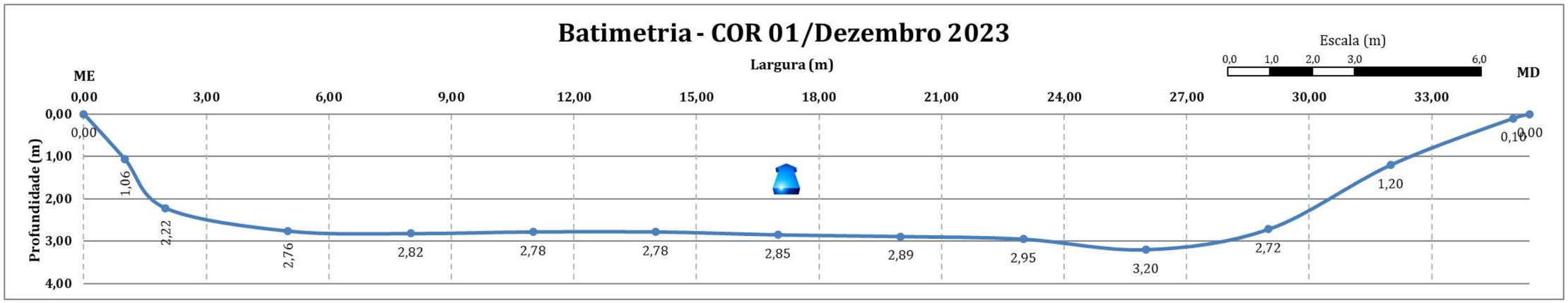
Observação:

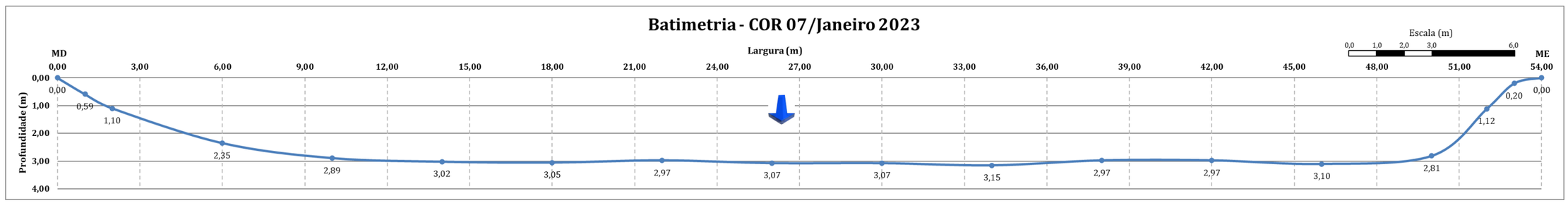
Anexo 6 – Batimetrias das seções transversais.

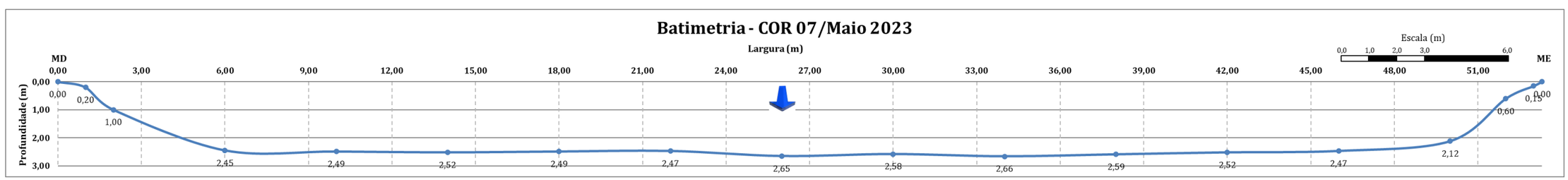

Batimetria - COR 01/Janeiro 2023
Largura (m)
Escala (m)
0,0 1,0 2,0 3,0 6,0
ME
MD
0,00 3,00 6,00 9,00 12,00 15,00 18,00 21,00 24,00 27,00 30,00 33,00
Profundidade (m)
0,00 1,00 2,00 3,00 4,00
0,00 2,03 2,58 3,20 3,21 3,20 3,26 3,31 3,48 3,72 3,71 3,18 1,10 0,59 0,53 0,00

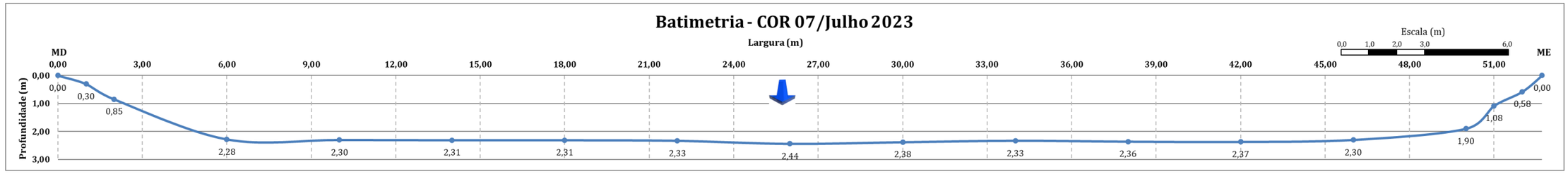

Batimetria - COR 01/Maio 2023
Largura (m)
Escala (m)
0,0 1,0 2,0 3,0 6,0
ME
MD
0,00 3,00 6,00 9,00 12,00 15,00 18,00 21,00 24,00 27,00 30,00 33,00
Profundidade (m)
0,00 1,00 2,00 3,00 4,00
0,00 1,39 2,56 3,08 3,09 3,08 3,08 3,20 3,34 3,38 3,46 2,75 1,68 0,71 0,24 0,00

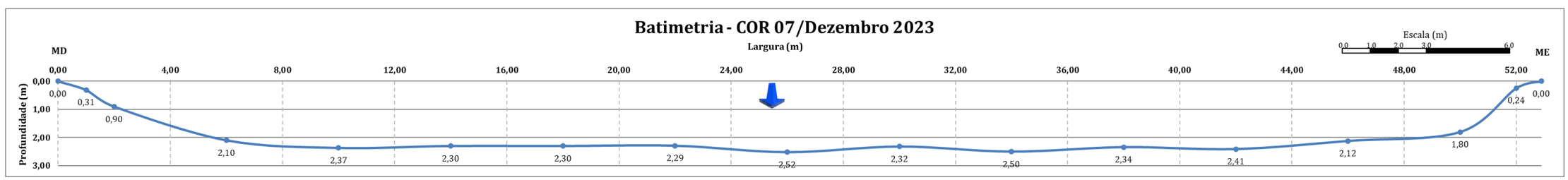

Batimetria - COR 01/Julho 2023
Largura (m)
Escala (m)
0,0 1,0 2,0 3,0 6,0
ME
MD
0,00 3,00 6,00 9,00 12,00 15,00 18,00 21,00 24,00 27,00 30,00 33,00
Profundidade (m)
0,00 1,00 2,00 3,00 4,00
0,00 1,87 2,23 2,75 2,85 2,83 2,83 2,97 3,00 3,16 3,26 2,83 1,38 0,60 0,18 0,00


Batimetria - COR 01/Dezembro 2023
Escala (m)
0,0 1,0 2,0 3,0 6,0
Largura (m)
ME
MD
0,00 3,00 6,00 9,00 12,00 15,00 18,00 21,00 24,00 27,00 30,00 33,00
Profundidade (m)
0,00 1,00 2,00 3,00 4,00
0,00
1,06
2,22
2,76
2,82
2,78
2,78
2,85
2,89
2,95
3,20
2,72
1,20
0,10
0,00


Batimetria - COR 07/Janeiro 2023
Largura (m)
Escala (m)
0,0 1,0 2,0 3,0 6,0
MD
ME
0,00 3,00 6,00 9,00 12,00 15,00 18,00 21,00 24,00 27,00 30,00 33,00 36,00 39,00 42,00 45,00 48,00 51,00 54,00
Profundidade (m)
0,00 1,00 2,00 3,00 4,00
0,00 0,59 1,10 2,35 2,89 3,02 3,05 2,97 3,07 3,07 3,15 2,97 2,97 3,10 2,81 1,12 0,20 0,00


Batimetria - COR 07/Maio 2023
Largura (m)
Escala (m)
0,0 1,0 2,0 3,0 6,0
MD
ME
0,00 3,00 6,00 9,00 12,00 15,00 18,00 21,00 24,00 27,00 30,00 33,00 36,00 39,00 42,00 45,00 48,00 51,00
Profundidade (m)
0,00 1,00 2,00 3,00
0,00 0,20 1,00 2,45 2,49 2,52 2,49 2,47 2,65 2,58 2,66 2,59 2,52 2,47 2,12 0,60 0,15 0,00


Batimetria - COR 07/Julho 2023
Largura (m)
Escala (m)
0,0 1,0 2,0 3,0 6,0
MD
ME
0,00 3,00 6,00 9,00 12,00 15,00 18,00 21,00 24,00 27,00 30,00 33,00 36,00 39,00 42,00 45,00 48,00 51,00
Profundidade (m)
0,00 1,00 2,00 3,00
0,00 0,30 0,85 2,28 2,30 2,31 2,31 2,33 2,44 2,38 2,33 2,36 2,37 2,30 1,90 1,08 0,58 0,00


Batimetria - COR 07/Dezembro 2023
Largura (m)
Escala (m)
0,0 1,0 2,0 3,0 6,0
MD
ME
0,00 4,00 8,00 12,00 16,00 20,00 24,00 28,00 32,00 36,00 40,00 44,00 48,00 52,00
Profundidade (m)
0,00 1,00 2,00 3,00
0,00 0,31 0,90 2,10 2,37 2,30 2,30 2,29 2,52 2,32 2,50 2,34 2,41 2,12 1,80 0,24 0,00

Anexo 7 – Laudos das análises dos sedimentos em suspensão.

Analytical
Química & Engenharia

Analytical Química & Engenharia

Rua Quatro, Quadra 14, Lote 01 - Bairro São José I - Cuiabá - MT – Brasil.
CEP 78.080-560 - Fone: (65) 3661-7706 / 3661-5520
CNPJ: 32.920.641/0001-50

Relatório de Ensaios – 23.0141.V.0

Amostras: 00310 a 00311/2023

01 – Dados do Cliente

Código Cliente (Interessado): **254**		
Interessado (Razão Social): **Engie Brasil Energia S.A.**		
CPF / CNPJ: **02.474.103/0019-48**		Inscrição Estadual: **13.430.837-7**
Nome Fantasia / Fazenda: **UHPP Ponte de Pedra**		
Localidade / Endereço da Coleta: **Estrada da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra**		Município: **Itiquira - MT**
Código Solicitante: **169**	CPF/CNPJ: **15.580.804/0001-84**	Inscrição Estadual: **Isento**
Solicitante / Razão Social: **Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria S/S**		Orçamento / Contrato Nº: **0156.2023 V.0 / Item 04**
Nome Fantasia: **Nativa Ambiental**		
Localidade/Endereço: **Rua General Câmara, Nº.: 229, Sala 1 – Jardim Brasil**		Município: **Piracicaba – SP**
Ponto de Amostragem: **###**		
Contato / Responsável: **Juliano Furlan / Felipe Rossi**	Setor: **Operacional**	Telefone: **(19) 98383 – 6010 / (19) 3426-0874**

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: **Água de Superfície / Curso D'Água**			
Data da Coleta: **12 e 13/01/2023**		Chuvas nas últimas 24 horas: **Sim**	
Responsável pela Amostragem (X) Cliente / ( ) Analytical: **Juliano Furlan**			
Amostra	**Local da Coleta / Identificação do Ponto**	**Hora da coleta**	**Temperatura da Amostra °C**
00310	COR 01 – Dia 12/01/2023	10:07	27,8
00311	COR 07 – Dia 13/01/2023	09:41	27,8

03 – Dados de Controle da Amostra

Data do Recebimento: **14/01/2023**	Temperatura de Recebimento °C: **5,0**
Data da Conclusão da Amostra: **25/01/2023**	Data da Conferência: **27/01/2023**
Responsável pela Conferência: **Diego Weirich**	

Resultados Analíticos

04 – Ensaios Físico – Químicos

Ensaio	**Unidade**	**Resultados**		**Métodos de Referências**	**Início dos Ensaios**
		Amostra 00310	**Amostra 00311**		
Concentração dos Sedimentos em Suspensão	mg/L	8,00	3,10	SM 2540 D	19/01/2023

05 – Legendas

uC = Unidade de Cor (mg Pt/L)	**UNT** = Equivalente a NTU e uT de acordo com a padronização em cada legislação.	
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou faixa de trabalho, quando aplicável.	**###** = Não possui / Não teve informação.	(*) = Valor fora do VMP
ASTM = American Society for Testing and Materials.	**EPA** = Environmental Protection Agency.	(--) = Não previsto na legislação
SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edition, 2017.		

06 – Abrangências

Os resultados analíticos referem – se unicamente a amostra analisada.
Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra.
Os critérios para avaliação das amostras recebidas no laboratório estão descritos no Formulário de Avaliação de Pedidos e Amostras Recebidas e, caso alguma apresente desvio em relação aos critérios adotados é solicitado aprovação do cliente.
A Analytical se isenta de qualquer responsabilidade quando os procedimentos de coleta e informações que forem fornecidos pelo cliente.

07 – Referências Normativas

As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com a última versão Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edition - AWWA - APHA - WEF; ASTM, EPA e Normas da ABNT (quando aplicável).

Data Emissão: **26/01/2023**

Wallace Wagner A. Corrêa
CRQ 16300350

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 23.1715.V.0
Amostras: 03437 a 03438/2023

01 – Dados do Cliente

Código Cliente (Interessado): **250**			
Interessado (Razão Social): **Engie Brasil Energia S.A.**			
CPF / CNPJ: **02.474.103/0019-40**		Inscrição Estadual: **13.410.637-7**	
Nome Fantasia / Fazenda: **UHPP Ponte de Pedra**			
Localidade / Endereço da Coleta: **Estrada da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra.**		Município: **Itiquira - MT**	
Código Solicitante: **169**	CPF / CNPJ: **15.580.804/0001-84**	Inscrição Estadual: **Isento**	
Solicitante / Razão Social: **Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria S/S**		Orçamento / Contrato N°: **0156.2023 V.0 / Item 04**	
Nome Fantasia: **Nativo Ambiental**			
Localidade/Endereço: **Rua General Câmara, N°: 229, Sala 1 – Jardim Brasil**		Município: **Piracicaba – SP**	
Plano de Amostragem: **N.I**			
Contato / Responsável: **Juliano Furlan / Felipe Rossi**	Setor: **Operacional**	Telefone: **(19) 98183 – 6010 / (19) 3426-0874**	

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: **Água de Superfície / Curso D'Água**

Data da Coleta: **09 e 10/05/2023** | Chuvas nas últimas 24 horas: **Não**

Responsável pela Amostragem: (X) Cliente / ( ) A.W. – **Juliano Furlan**

Amostra	Local da Coleta / Identificação do Ponto	Hora da coleta	Temperatura da Amostra °C
03437	COR 01 – Dia 10/05/2023	10:15	26,5
03438	COR 07 – Dia 09/05/2023	13:25	27,2

03 – Dados de Controle da Amostra

Data do Recebimento: **12/05/2023**	Temperatura do Recebimento °C: **5,0**
Data da Conclusão da Amostra: **19/05/2023**	Data da Conferência: **19/05/2023**
Responsável pela Conferência: **Diego Woirich**	

Resultados Analíticos

04 – Ensaios Físico – Químicos

Ensaio	Unidade	Resultados		Métodos de Referência	Início dos Ensaios
		Amostra 03437	Amostra 03438		
Concentração dos Sedimentos em Suspensão	mg/L	6,80	3,40	SM 2540 D	15/05/2023

05 – Legendas

uC = Unidade de Cor (mg Pt/L)	UNT = Equivalente a NTU e uT de acordo com a padronização em cada legislação	
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou faixa de trabalho, quando aplicável.	**NR** = Não possui / Não teve informação	(*) = Valor fora de VMP
ASTM = American Society for Testing and Materials	EPA = Environmental Protection Agency	(---) = Não possui na legislação
SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edition, 2017.		

06 – Abrangências

Os resultados analíticos referem – se unicamente a amostra analisada.

Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra.

Os critérios para avaliação das amostras recebidas no laboratório estão descritos no Formulário de Avaliação de Pedidos e Amostras Recebidas e, caso alguma apresente desvio em relação aos critérios adotados é solicitado aprovação do cliente.

A A.W se isenta de qualquer responsabilidade quando os procedimentos de coleta e informações que forem fornecidos pelo cliente.

07 – Referências Normativas

As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com a última versão Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edition – AWWA – APHA – WEF; ASTM; EPA e Normas da ABNT (quando aplicável).

Data Emissão: **19/05/2023**

Wederson Wilpert A. Corrêa
CRQ 16300258

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 23.2728.V.0
Amostras: 05432 a 05433/2023

01 – Dados do Cliente

Código Cliente (Interessado): **250**		
Interessado (Razão Social): **Engie Brasil Energia S.A.**		
CPF / CNPJ: **02.474.103/0019-40**		Inscrição Estadual: **13.410.637-7**
Nome Fantasia / Fazenda: **UHPP Ponte de Pedra**		
Localidade / Endereço da Coleta: **Estrada da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra.**		Município: **Itiquira - MT**
Código Solicitante: **169**	CPF / CNPJ: **15.580.804/0001-84**	Inscrição Estadual: **Isento**
Solicitante / Razão Social: **Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria S/S**		Orçamento / Contrato N°: **0156.2023 V.0 / Item 04**
Nome Fantasia: **Nativa Ambiental**		
Localidade/Endereço: **Rua General Câmara, N°: 229, Sala 1 – Jardim Brasil**		Município: **Piracicaba – SP**
Plano de Amostragem: **N.I**		
Contato / Responsável: **Juliano Furlan / Felipe Rossi**	Setor: **Operacional**	Telefone: **(19) 98183 – 6010 / (19) 3426-0874**

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: **Água de Superfície / Curso D'Água**

Data da Coleta: **24 e 25/07/2023** | Chuvas nas últimas 24 horas: **Não**

Responsável pela Amostragem: (X) Cliente / ( ) A.W. – **Juliano Furlan**

Amostra	Local da Coleta / Identificação do Ponto	Hora da coleta	Temperatura da Amostra °C
05432	COR 01 – Dia 25/07/2023	10:28	22,0
05433	COR 07 – Dia 24/07/2023	09:23	23,0

03 – Dados de Controle da Amostra

Data do Recebimento: **26/07/2023**	Temperatura do Recebimento °C: **4,7**
Data da Conclusão da Análise: **07/08/2023**	Data da Conferência: **07/08/2023**
Responsável pela Conferência: **Diego Woirich**	

Resultados Analíticos

04 – Ensaios Físico – Químicos

Ensaio	Unidade	Resultados		Métodos de Referência	Início dos Ensaios
		Amostra 05432	Amostra 05433		
Concentração dos Sedimentos em Suspensão	mg/L	7,00	2,40	SM 2540 D	31/07/2023

05 – Legendas

uC = Unidade de Cor (mg Pt/L)	UNT = Equivalente a NTU e/ou T de acordo com a padronização em cada legislação	
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou faixa de trabalho, quando aplicável.	**NR** = Não possui / Não se tem informação	(*) = Valor fora de VMP
ASTM = American Society for Testing and Materials	EPA = Environmental Protection Agency	(--) = Não possui na legislação
SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edition, 2017.		

06 – Abrangências

Os resultados analíticos referem – se unicamente a amostra analisada.

Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra.

Os critérios para avaliação das amostras recebidas no laboratório estão descritos no Formulário de Avaliação de Pedidos e Amostras Recebidas e, caso alguma apresente desvio em relação aos critérios adotados é solicitado aprovação do cliente.

A A.W se isenta de qualquer responsabilidade quando os procedimentos de coleta e informações que forem fornecidos pelo cliente.

07 – Referências Normativas

As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com a última versão Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edition – AWWA – APHA – WEF; ASTM; EPA e Normas da ABNT (quando aplicável).

Data Emissão: **07/08/2023**

Página 1 de 1

QUÍMICA & ENGENHARIA

RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 23.4658.V.0
Amostras: 09311 a 09312/2023

01 – Dados do Cliente

Código Cliente (Interessado): **250**		
Interessado (Razão Social): **Engie Brasil Energia S.A.**		
CPF / CNPJ: **02.474.103/0019-40**		Inscrição Estadual: **13.410.637-7**
Nome Fantasia / Fazenda: **UHPP Ponte de Pedra**		
Localidade / Endereço da Coleta: **Estrada da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra.**		Município: **Itiquira - MT**
Código Solicitante: **169**	CPF / CNPJ: **15.580.804/0001-84**	Inscrição Estadual: **Isento**
Solicitante / Razão Social: **Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria S/S**		Orçamento / Contrato N°: **0156.2023 V.0 / Item 04**
Nome Fantasia: **Nativo Ambiental**		
Localidade/Endereço: **Rua General Câmara, N°: 229, Sala 1 – Jardim Brasil**		Município: **Piracicaba – SP**
Plano de Amostragem: **N.I**		
Contato / Responsável: **Juliano Furlan / Felipe Rossi**	Setor: **Operacional**	Telefone: **(19) 98183 – 6010 / (19) 3426-0874**

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: **Água de Superfície / Curso D'Água**

Data da Coleta: **05 e 06/12/2023** | Chuvas nas últimas 24 horas: **Sim**

Responsável pela Amostragem: (X) Cliente / ( ) A.W. – **Juliano Furlan**

Amostra	Local da Coleta / Identificação do Ponto	Hora da coleta	Temperatura da Amostra °C
09311	COR 01 – Dia 05/12/2023	11:42	26,5
09312	COR 07 – Dia 06/12/2023	13:38	26,7

03 – Dados de Controle da Amostra

Data do Recebimento: **08/12/2023**	Temperatura do Recebimento °C: **3,6**
Data da Conclusão da Amostra: **18/12/2023**	Data da Conferência: **18/12/2023**
Responsável pela Conferência: **Hugo Weirich**	

Resultados Analíticos

04 – Ensaios Físico – Químicos

Ensaio	Unidade	Resultados		Métodos de Referência	Início dos Ensaios
		Amostra 09311	Amostra 09312		
Concentração dos Sedimentos em Suspensão	mg/L	3,00	2,20	SM 2540 D	08/12/2023

05 – Legendas

uC = Unidade de Cor (mg Pt/L)	UNT = Equivalente a NTU e vice-versa, podendo ser convertido em cada legislação	
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou faixa de trabalho, quando aplicável.	*** = Não possui / Sem informação	(*) = Valor fora de VMP
ASTM = American Society for Testing and Materials	EPA = Environmental Protection Agency	(--) = Não possui na legislação
SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edition, 2017		

06 – Abrangências

Os resultados analíticos referem – se unicamente a amostra analisada.
Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra.
Os critérios para avaliação das amostras recebidas no laboratório estão descritos no Formulário de Avaliação de Pedidos e Amostras Recebidas e, caso alguma apresente desvio em relação aos critérios adotados é solicitado aprovação do cliente.
A A.W se isenta de qualquer responsabilidade quando os procedimentos de coleta e informações que forem fornecidos pelo cliente.

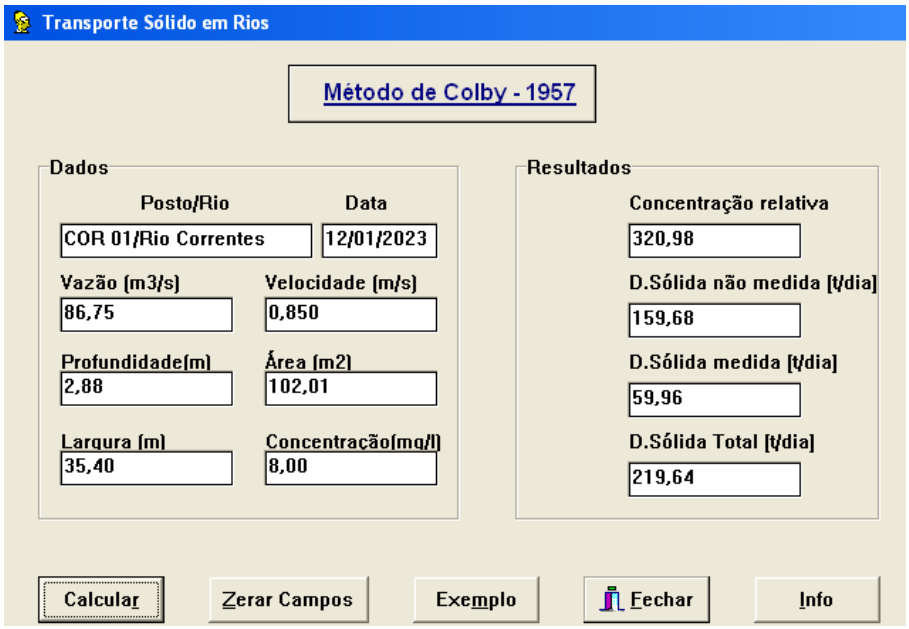
07 – Referências Normativas

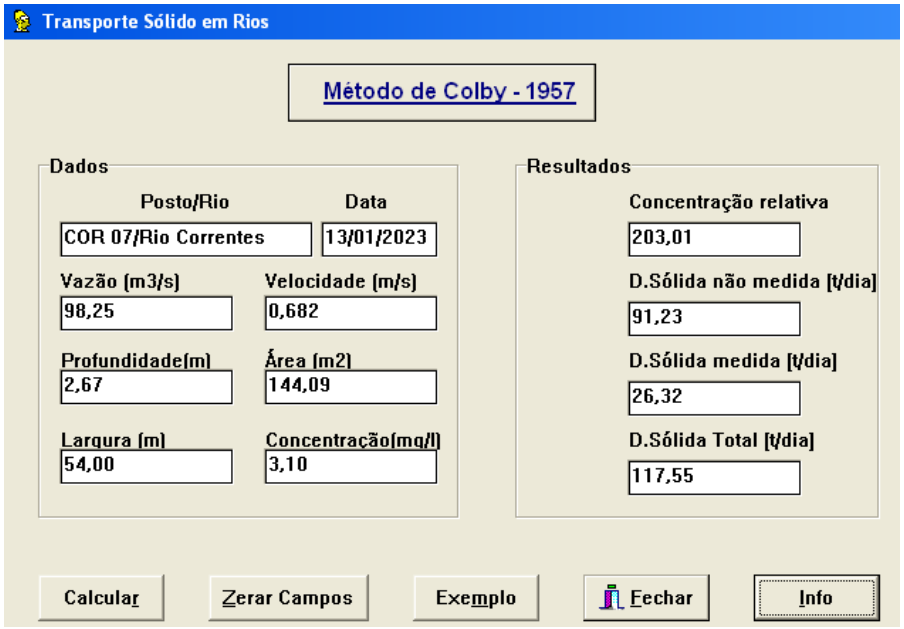
As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com a última versão Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edition – AWWA – APHA – WEF; ASTM, EPA e Normas da ABNT (quando aplicável).

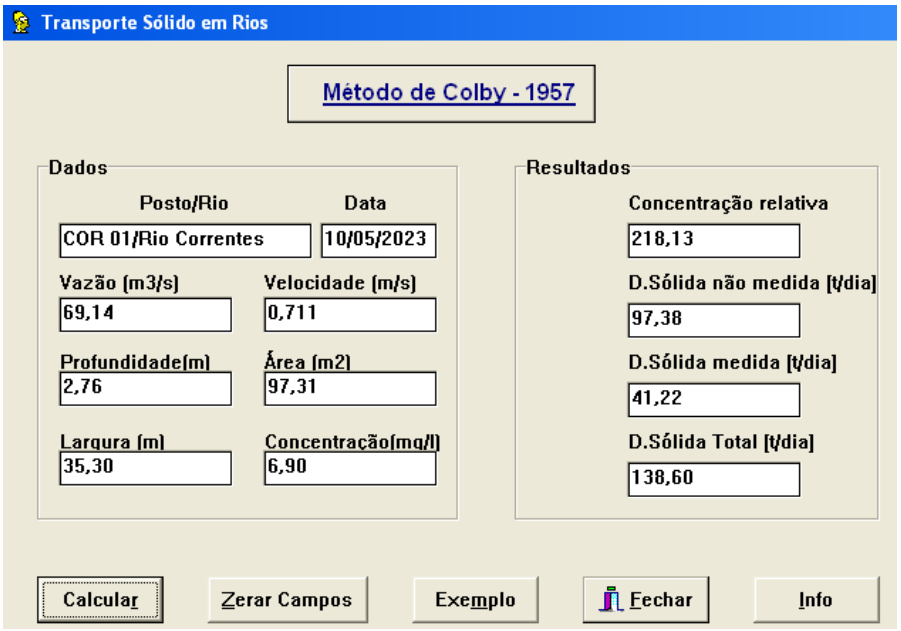
Data Emissão: **18/12/2023**

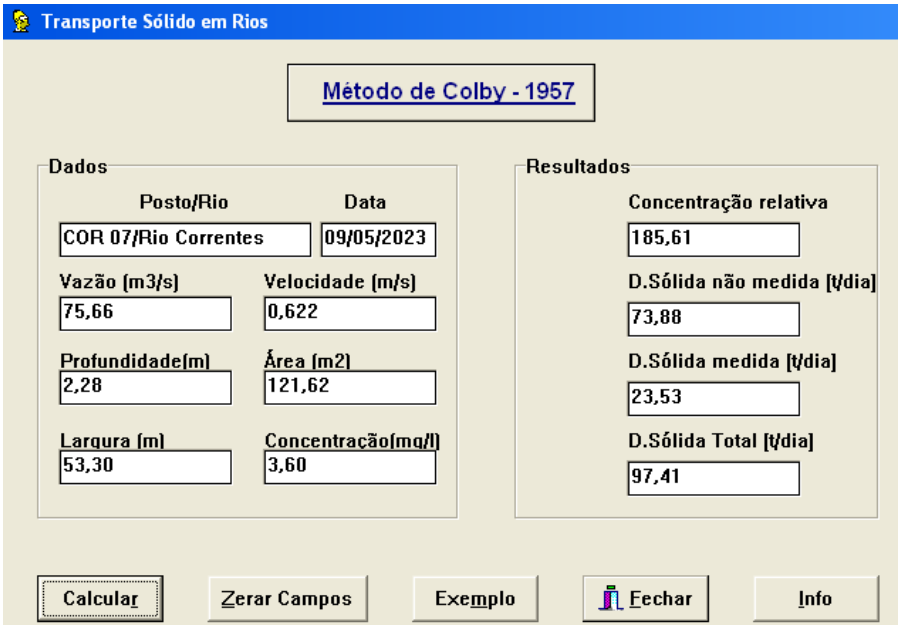
KAMILA CRISTINA DE OLIVEIRA:00655145112 – Assinado de forma digital por KAMILA CRISTINA DE OLIVEIRA:00655145112 – Kamila Cristina de Oliveira – CRQ 10350431

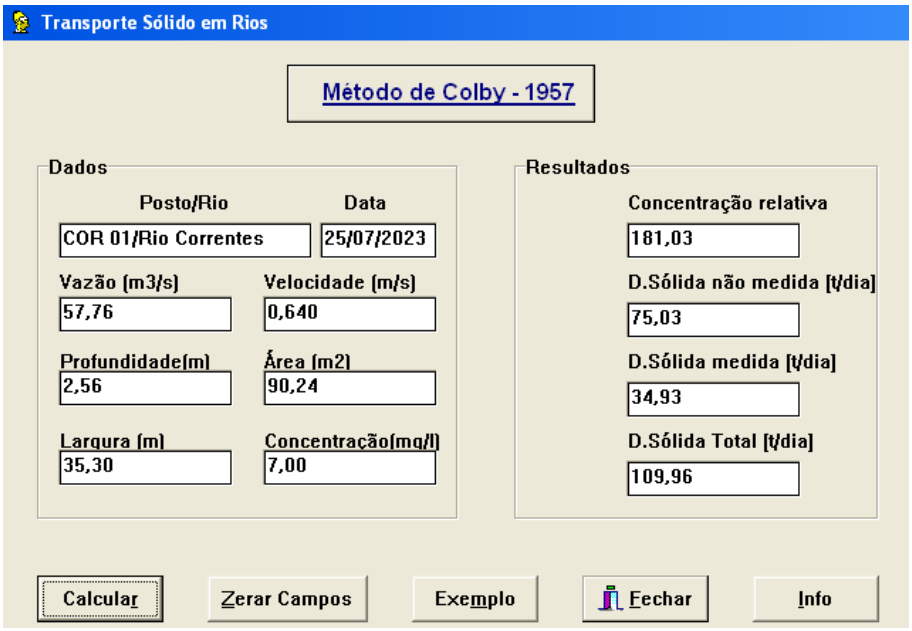
Anexo 8 – Cálculos das descargas sólidas pelo método de Colby (1957).

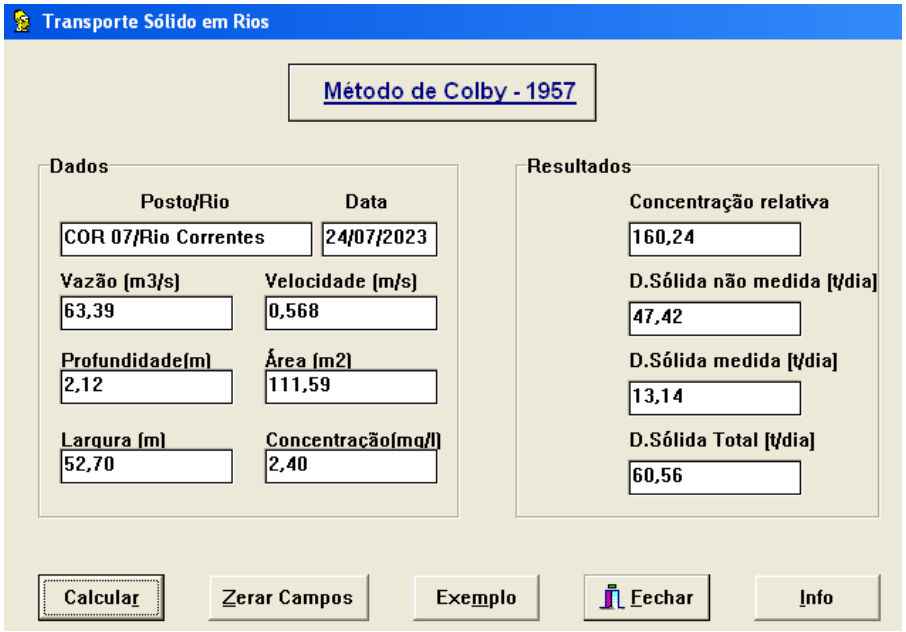

Transporte Sólido em Rios
Método de Colby - 1957
Dados
Posto/Rio
COR 01/Rio Correntes
Data
12/01/2023
Vazão (m3/s)
86,75
Velocidade (m/s)
0,850
Profundidade(m)
2,88
Área (m2)
102,01
Largura (m)
35,40
Concentração(mg/l)
8,00
Resultados
Concentração relativa
320,98
D.Sólida não medida [t/dia]
159,68
D.Sólida medida [t/dia]
59,96
D.Sólida Total [t/dia]
219,64
Calcular
Zerar Campos
Exemplo
Fechar
Info

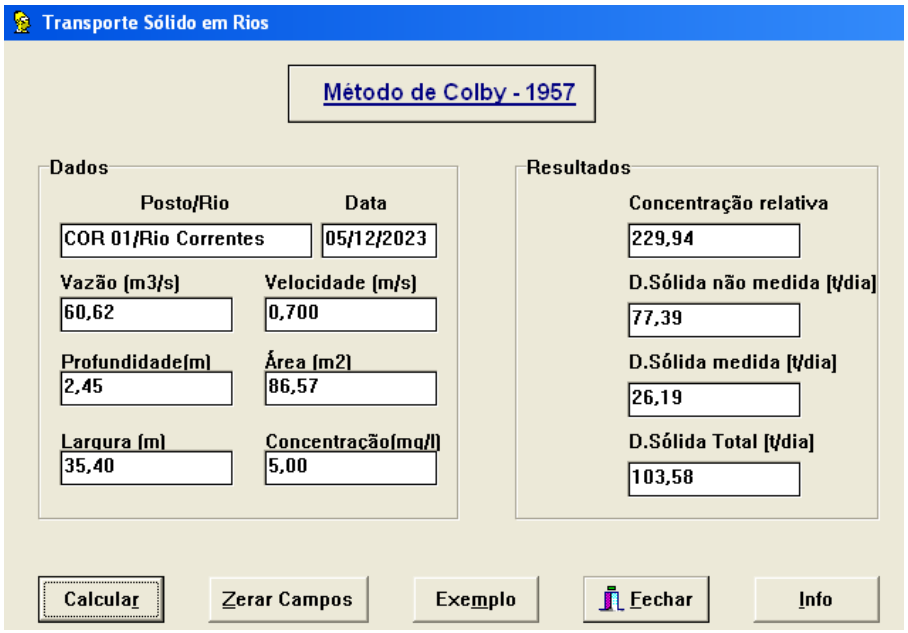

Transporte Sólido em Rios
Método de Colby - 1957
Dados
Posto/Rio
COR 07/Rio Correntes
Data
13/01/2023
Vazão (m3/s)
98,25
Velocidade (m/s)
0,682
Profundidade(m)
2,67
Área (m2)
144,09
Largura (m)
54,00
Concentração(mg/l)
3,10
Resultados
Concentração relativa
203,01
D.Sólida não medida [t/dia]
91,23
D.Sólida medida [t/dia]
26,32
D.Sólida Total [t/dia]
117,55
Calcular
Zerar Campos
Exemplo
Fechar
Info

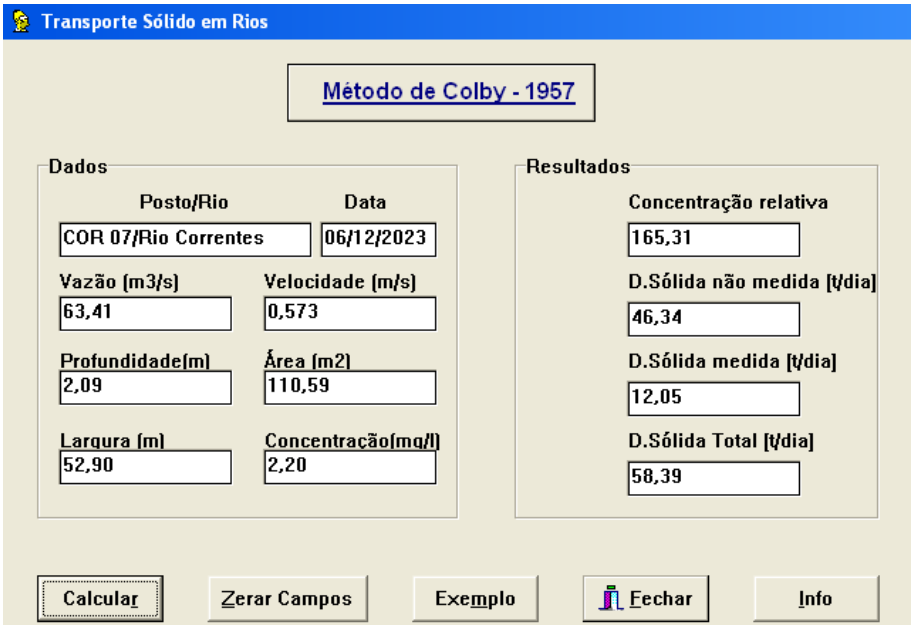

Transporte Sólido em Rios
Método de Colby - 1957
Dados
Posto/Rio
Data
COR 01/Rio Correntes
10/05/2023
Vazão (m3/s)
Velocidade (m/s)
69,14
0,711
Profundidade(m)
Área (m2)
2,76
97,31
Largura (m)
Concentração(mg/l)
35,30
6,90
Resultados
Concentração relativa
218,13
D.Sólida não medida [t/dia]
97,38
D.Sólida medida [t/dia]
41,22
D.Sólida Total [t/dia]
138,60
Calcular
Zerar Campos
Exemplo
Fechar
Info


Transporte Sólido em Rios
Método de Colby - 1957
Dados
Posto/Rio
Data
COR 07/Rio Correntes
09/05/2023
Vazão (m3/s)
Velocidade (m/s)
75,66
0,622
Profundidade(m)
Área (m2)
2,28
121,62
Largura (m)
Concentração(mg/l)
53,30
3,60
Resultados
Concentração relativa
185,61
D.Sólida não medida [t/dia]
73,88
D.Sólida medida [t/dia]
23,53
D.Sólida Total [t/dia]
97,41
Calcular
Zerar Campos
Exemplo
Fechar
Info


Transporte Sólido em Rios
Método de Colby - 1957
Dados
Posto/Rio
COR 01/Rio Correntes
Data
25/07/2023
Vazão (m3/s)
57,76
Velocidade (m/s)
0,640
Profundidade(m)
2,56
Área (m2)
90,24
Largura (m)
35,30
Concentração(mg/l)
7,00
Resultados
Concentração relativa
181,03
D.Sólida não medida [t/dia]
75,03
D.Sólida medida [t/dia]
34,93
D.Sólida Total [t/dia]
109,96
Calcular
Zerar Campos
Exemplo
Fechar
Info


Transporte Sólido em Rios
Método de Colby - 1957
Dados
Posto/Rio
COR 07/Rio Correntes
Data
24/07/2023
Vazão (m3/s)
63,39
Velocidade (m/s)
0,568
Profundidade(m)
2,12
Área (m2)
111,59
Largura (m)
52,70
Concentração(mg/l)
2,40
Resultados
Concentração relativa
160,24
D.Sólida não medida [t/dia]
47,42
D.Sólida medida [t/dia]
13,14
D.Sólida Total [t/dia]
60,56
Calcular
Zerar Campos
Exemplo
Fechar
Info


Transporte Sólido em Rios
Método de Colby - 1957
Dados
Posto/Rio
COR 01/Rio Correntes
Data
05/12/2023
Vazão (m3/s)
60,62
Velocidade (m/s)
0,700
Profundidade(m)
2,45
Área (m2)
86,57
Largura (m)
35,40
Concentração(mg/l)
5,00
Resultados
Concentração relativa
229,94
D.Sólida não medida [t/dia]
77,39
D.Sólida medida [t/dia]
26,19
D.Sólida Total [t/dia]
103,58
Calcular
Zerar Campos
Exemplo
Fechar
Info


Transporte Sólido em Rios
Método de Colby - 1957
Dados
Posto/Rio
COR 07/Rio Correntes
Data
06/12/2023
Vazão (m3/s)
63,41
Velocidade (m/s)
0,573
Profundidade(m)
2,09
Área (m2)
110,59
Largura (m)
52,90
Concentração(mg/l)
2,20
Resultados
Concentração relativa
165,31
D.Sólida não medida [t/dia]
46,34
D.Sólida medida [t/dia]
12,05
D.Sólida Total [t/dia]
58,39
Calcular
Zerar Campos
Exemplo
Fechar
Info

Anexo 9 – Laudos das análises da qualidade da água.

Analytical
Química & Engenharia

Analytical Química & Engenharia

Rua Quatro, Quadra 14, Lote 01 - Bairro São José I - Cuiabá - MT – Brasil.
CEP 78.080-560 - Fone: (65) 3661-7706 / 3661-5520
CNPJ: 32.920.641/0001-50

Relatório de Ensaios – 23.0144.V.0

Amostras: 00315 a 00326/2023

01 – Dados do Cliente

Código Cliente: **254**
Interessado (Razão Social): **Engie Brasil Energia S.A.**
CPF / CNPJ: **02.474.103.0019-46** | Inscrição Estadual: **13.410.657-7**
Localidade / Endereço: **Estrada da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra, SN°, Zona Rural**
Município: **Itiquira - MT**
Solicitante: **Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria S/S**
Localidade / Endereço: **Rua General Câmara, N° 229, Sala 1, Jardim Brasil**
Município: **Piracicaba - SP** | N° Orçamento / N° Contrato: **0156.2023.V.0 / Item 01**
Plano de Amostragem: **###**
Contato / Responsável: **Juliano Furlan / Felipe Rossi** | Setor: **Operacional** | Telefone: **(19) 98183-6010 / (19) 3426-0074**

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: **Água de Superfície / Curso D'Água**
Data da Coleta: **Abaixo** | Chuva nas últimas 24 horas: **Não**
Responsável pela Amostragem (X) Cliente / ( ) Analytical: **Juliano Meneghini Furlan**

Amostra	Local da Coleta / Identificação do Ponto	Data da Coleta	Hora da coleta	Temperatura da Amostra °C
00315	COR 01	12/01/2023	09:05	27,8
00316	COR 02	12/01/2023	10:54	27,9
00317	COR 03	12/01/2023	11:18	26,5
00318	COR 04 A	12/01/2023	12:03	27,9
00319	COR 04 B	12/01/2023	12:06	26,4
00320	COR 04 C	12/01/2023	12:16	25,7
00321	COR 04 D	12/01/2023	12:26	25,1
00322	COR 05	13/01/2023	11:25	27,8
00323	COR 06	13/01/2023	11:47	27,5
00324	COR 07	13/01/2023	08:20	27,8
00325	COR 08	13/01/2023	10:00	27,8
00326	COR 09	13/01/2023	11:01	26,8

03 – Dados de Controle da Amostra

Data do Recebimento: **14/01/2023** | Temperatura de Recebimento °C: **5,6**
Data da Conclusão da Amostra: **04/02/2023** | Data da Conferência: **06/02/2023**
Responsável pela Conferência: **Hiege Weirich**

Resultados Analíticos

04 – Ensaios Físico – Químicos

Artigo 15°: Condições de Qualidade de Água / Ensaios Físicos – Químicos

Ensaios	Unidade	Resultados						VMP (*)	Método de Referência	Início dos Ensaios
		Amostra 00315	Amostra 00316	Amostra 00317	Amostra 00318	Amostra 00319	Amostra 00318			
Alcalinidade Total	mg/L	2,20	1,80	1,35	2,80	2,40	1,50	—	SM 2320 B	16/01/2023
Carbono Orgânico Total	03	< 0,05	< 0,05	< < 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	—	SM 5310 D	16/01/2023
Condutividade Elétrica (**)	µS/cm	3,80	3,10	3,30	3,60	3,40	3,30	—	(**)	No Coleta
Cor Verdadeira	uC	14,60	7,90	5,20	6,80	7,80	2,10			14/01/2023
DBO5 dias a 20°C	mg/L	1,30	0,80	0,84	8,70	0,68	1,00	5	SM 5210 D	14/01/2023
DQO	mg/L	4,80	2,95	3,00	3,25	3,70	3,15	—	SM 5220 D	17/01/2023
Dureza Total	mg/L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	—	SM 2340 C	24/01/2023
Oxigênio Dissolvido (**)	mg/L	6,80	6,50	6,80	6,30	6,20	5,50	>5	(**)	No Coleta
pH (**)	—	5,76	5,82	5,89	6,15	6,07	5,99	6 - 9	(**)	No Coleta
Sólidos Totais	mg/L	50,00	17,50	22,50	25,00	22,50	25,00	—	SM 2540 B	18/01/2023
Sólidos Totais Fixos	mg/L	10,00	15,00	20,00	22,50	20,00	21,50	—	SM 2540 E	18/01/2023
Sólidos Totais Voláteis	mg/L	40,00	2,50	2,50	2,50	2,50	3,50	—	SM 2540 E	18/01/2023
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	3,80	4,90	4,00	2,90	4,10	2,90	—	SM 2540 D	18/01/2023
Sólidos Suspensos Fixos	mg/L	2,80	3,10	2,70	1,80	2,30	1,80	—	SM 2540 E	18/01/2023
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/L	1,10	1,80	1,30	1,10	1,80	1,30	—	SM 2540 E	18/01/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	45,50	12,58	17,50	20,00	13,00	20,00	500	SM 2540 C	18/01/2023
Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/L	30,50	10,00	12,50	17,50	12,50	12,20	—	SM 2540 E	18/01/2023
Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/L	15,00	2,50	5,00	2,50	2,50	5,50	—	SM 2540 E	18/01/2023
Sólidos Sedimentáveis	mg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	—	SM 2540 F	17/01/2023
Turbidez	UNT	1,30	0,36	0,43	8,79	0,72	0,20	100	SM 2130 B	17/01/2023

(**) Dados fornecidos pelo cliente, leitura realizada in loco.

Data Emissão: **07/02/2023**

Kamilla Cristina de Oliveira
CRQ 18200453

Anderson Willyans A. Corrêa
CRQ 18200156

Analytical
Química & Engenharia

Analytical Química & Engenharia

Rua Quatro, Quadra 14, Lote 01 - Bairro São José I - Cuiabá - MT – Brasil.
CEP 78.080-560 - Fone: (65) 3661-7706 / 3661-5520
CNPJ: 32.920.641/0001-50

Relatório de Ensaios – 23.0144.V.0

Amostras: 00315 a 00326/2023

04 – Ensaios Físico – Químicos

Artigo 15º: Condições de Qualidade de Água / Ensaios Físicos – Químicos

Ensaios	Unidade	Resultados						VMP (1)	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
		Amostra 00321	Amostra 00322	Amostra 00323	Amostra 00324	Amostra 00325	Amostra 0326			
Alcalinidade Total	mg/L	3,80	1,20	1,00	1,00	1,22	17,08	—	SM 2320 B	16/01/2023
Carbono Orgânico Total	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	—	SM 5310 D	16/01/2023
Condutividade Elétrica (**)	µS/cm	5,30	5,30	5,20	5,20	5,30	88,50	—	(**)	Na Coleta
Cor Verdadeira	uC	2,30	6,90	8,40	7,40	9,80	1,80	75	SM 2120 C	14/01/2023
DBO5 dias a 20° C	mg/L	1,00	0,94	0,74	0,85	0,97	1,20	5	SM 5210 D	14/01/2023
DQO	mg/L	5,55	2,85	2,30	3,62	3,80	3,30	—	SM 5220 D	17/01/2023
Dureza Total	mg/L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	—	SM 2340 C	24/01/2023
Oxigênio Dissolvido (**)	mg/L	6,30	6,50	6,80	6,70	6,40	6,40	≥ 5	(**)	Na Coleta
pH (**)	—	5,82	5,80	5,74	5,76	5,82	6,78	6 - 9	(**)	Na Coleta
Sólidos Totais	mg/L	161,50	17,50	12,50	27,50	20,00	142,50	—	SM 2540 B	18/01/2023
Sólidos Totais Fixos	mg/L	133,00	12,50	7,50	20,00	17,50	67,50	—	SM 2540 E	18/01/2023
Sólidos Totais Voláteis	mg/L	27,50	5,00	5,00	7,50	2,50	75,00	—	SM 2540 E	18/01/2023
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	126,00	2,90	2,20	2,90	2,90	1,70	—	SM 2540 D	18/01/2023
Sólidos Suspensos Fixos	mg/L	99,00	1,40	1,00	1,30	1,80	0,80	—	SM 2540 E	18/01/2023
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/L	27,00	1,50	1,20	1,20	1,10	1,10	—	SM 2540 E	18/01/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	27,50	17,50	10,00	27,50	17,50	55,00	500	SM 2540 C	18/01/2023
Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/L	22,50	7,50	5,00	20,00	15,00	25,00	—	SM 2540 E	18/01/2023
Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/L	5,00	5,00	5,00	7,50	2,50	10,00	—	SM 2540 E	18/01/2023
Sólidos Sedimentáveis	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	—	SM 2540 F	17/01/2023
Turbidez	UNT	0,37	0,29	0,75	0,86	0,60	0,20	100	SM 2130 B	17/01/2023

(**) *Dados fornecidos pelo cliente, leitura realizada in loco.*

05 – Ensaios Inorgânicos

Artigo 15º: Padrões da Qualidade de Água / Ensaios: Ensaios Inorgânicos

Ensaios	Unidade	Resultados						VMP (1)	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
		Amostra 00315	Amostra 00316	Amostra 00317	Amostra 00318	Amostra 00319	Amostra 000320			
Ferro Total	mg/L	0,47	0,42	0,33	0,75	0,73	0,26	—	SM 3500-Fe B	30/01/2023
Fósforo Total	mg/L	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1	SM 4500 P.B/E	25/01/2023
Nitrato	mg/L	1,71	1,65	1,56	1,84	2,05	2,07	10	SM 4500-NO3- B	14/01/2023
Nitrito	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1	SM 4500-NO2- B	14/01/2023
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,05	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	3,7	SM 4500 NH3 F	24/01/2023
Nitrogênio Total	mg/L	1,78	1,68	1,59	1,86	2,05	2,09	—	SM 4500 N	24/01/2023
Ortofosfato Total	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	—	SM 4500 P	16/01/2023
Sílica	mg/L	3,95	4,85	4,00	4,25	4,75	4,25	—	SM 4500 SiO2 D	02/02/2023
Sulfato	mg/L	1,08	0,90	1,41	4,11	4,59	1,33	250	SM 4500 SO4 2- E	02/02/2023

Artigo 15º: Padrões da Qualidade de Água / Ensaios: Ensaios Inorgânicos

Ensaios	Unidade	Resultados						VMP (1)	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
		Amostra 00321	Amostra 00322	Amostra 00323	Amostra 00324	Amostra 00325	Amostra 0326			
Ferro Total	mg/L	0,78	0,26	0,29	0,27	0,28	0,26	—	SM 3500-Fe B	30/01/2023
Fósforo Total	mg/L	0,09	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1	SM 4500 P.B/E	25/01/2023
Nitrato	mg/L	1,28	2,07	2,08	1,86	0,00	2,57	10	SM 4500-NO3- B	14/01/2023
Nitrito	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1	SM 4500-NO2- B	14/01/2023
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,07	0,01	0,01	0,01	0,04	0,03	3,7	SM 4500 NH3 F	24/01/2023
Nitrogênio Total	mg/L	1,33	2,08	2,09	1,87	0,90	2,60	—	SM 4500 N	24/01/2023
Ortofosfato Total	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	—	SM 4500 P	16/01/2023
Sílica	mg/L	5,28	4,60	4,00	4,80	4,40	5,45	—	SM 4500 SiO2 D	02/02/2023
Sulfato	mg/L	5,18	0,70	0,00	0,80	2,02	1,59	250	SM 4500 SO4 2- E	02/02/2023

Data Emissão: **07/02/2023**

Analytical
Química & Engenharia

Analytical Química & Engenharia

Rua Quatro, Quadra 14, Lote 01 - Bairro São José I - Cuiabá - MT – Brasil.
CEP 78.080-560 - Fone: (65) 3661-7706 / 3661-5520
CNPJ: 32.920.641/0001-50

Relatório de Ensaios – 23.0144.V.0

Amostras: 00315 a 00326/2023

06 – Ensaios Microbiológicos

Ensaios	Unidade	Resultados [****]						V.M.P [*]	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
		Amostra 00315	Amostra 00316	Amostra 00317	Amostra 00318	Amostra 00319	Amostra 000320			
Coliformes totais	NMP/100 mL	$2,6 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$	$6,4 \times 10^3$	< 1,8	$5,2 \times 10^3$	$4,1 \times 10^3$	—	SM 9221 B, C e E	14/01/2025
Escherichia coli	NMP/100 mL	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	1000	SM 9221 B, C e E	14/01/2025
Clorofila a	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	30	SM 10200 H	14/01/2025

Ensaios	Unidade	Resultados [****]						V.M.P [*]	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
		Amostra 00321	Amostra 00322	Amostra 00323	Amostra 00324	Amostra 00325	Amostra 0326			
Coliformes totais	NMP/100 mL	$1,6 \times 10^3$	$1,2 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$	$2,5 \times 10^3$	$1,8 \times 10^3$	$2,6 \times 10^3$	—	SM 9221 B, C e E	14/01/2025
Escherichia coli	NMP/100 mL	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	1000	SM 9221 B, C e E	14/01/2025
Clorofila a	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	30	SM 10200 H	14/01/2025

[****] Expressão dos Resultados (NMP/100 mL)

NMP = Número Mais Provável | < 1,8 = Ausência de coliformes

07 – Legendas

[*] **VMP** = Valor Máximo Permitido, Conforme Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 / Artigo 15º - Classe 2 – Águas Doces.

NMP / 100 mL = Número Mais Provável por 100 mL.

uC = Unidade de Cor (mg Pt/L) | **UNT** = Equivalente a NTU e uT de acordo com a padronizado em cada legislação.

LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou faixa de trabalho, quando aplicável. | **III** = Não possui / Não teve informação. | (*) = Valor fora do VMP.

ASTM = American Society for Testing and Materials. | **EPA** = Environmental Proprection Agency. | (—) = Não possui na legislação.

SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23º edition, 2017.

08 – Interpretações e Opiniões

Os ensaios analisados nas **amostras 00315 a 00326 atendem** aos padrões referenciados na Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 / Artigo 15º – Classe 2 – Águas Doces.

09 – Abrangências

Os resultados analíticos referem – se unicamente a amostra analisada;

Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra;

Os critérios para avaliação das amostras recebidas no laboratório estão descritos no Formulário de Avaliação de Pedidos e Amostras Recebidas e, caso alguma aprovação diverja em relação aos critérios adotados é solicitado aprovação do cliente.

A Analytical se isenta de qualquer responsabilidade quando os procedimentos de coleta e informações que forem fornecidos pelo cliente.

10 – Referências Normativas

As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com a última versão Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23º edition – AWWA - APHA – WEF; ASTM, EPA e Normas da ABNT (quando aplicável).

Data Emissão: **07/02/2023**

Daniela Cristina de Oliveira CRQ 18300453 DANIELA CRISTINA DE OLIVEIRA

Wagner Alves Correa

Wanderson Milagres A. Correia CRQ 18300158

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 23.1707.V.0
Amostras: 03418 a 03429/2023

01 – Dados do Cliente

Código Cliente: **254**		
Interessado (Razão Social): **Engie Brasil Energia S.A.**		
CPF / CNPJ: **02.474.103/0019-48**	Inscrição Estadual: **13.410.637-7**	
Localidade / Endereço: **Estrada da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra, S/N°, Zona Rural**		
Município: **Itiquira - MT**		
Solicitante: **Nativo Ambiental Assessoria e Consultoria S/S**		
Localidade / Endereço: **Rua General Câmara, N° 229, Sala 1, Jardim Brasil**		
Município: **Piracicaba - SP**	N° Orçamento / N° Contrato: **0156.2023.V.0 / Item 02**	
Plano de Amostragem: **###**		
Contato / Responsável: **Juliano Furlan / Felipe Rossi**	Setor: **Operacional**	Telefone: **(19) 98103-6010 / (19) 3426-0874**

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: **Água de Superfície / Curso D'Água**		
Data da Coleta: **Abaixo**	Chuvas nas últimas 24 horas: **Não**	
Responsável pela Amostragem: (X) Cliente / ( ) A.W. **Juliano Meneghini Furlan**		

Amostra	Local da Coleta / Identificação do Ponto	Data da Coleta	Hora da coleta	Temperatura da Amostra °C
03418	COR 01	10/05/2023	10:00	26,5
03419	COR 02	10/05/2023	11:21	26,5
03420	COR 03	10/05/2023	11:44	25,7
03421	COR 04 A	10/05/2023	12:30	26,5
03422	COR 04 B	10/05/2023	12:40	26,0
03423	COR 04 C	10/05/2023	12:59	25,4
03424	COR 04 D	10/05/2023	13:06	25,7
03425	COR 05	09/05/2023	15:43	26,7
03426	COR 06	09/05/2023	16:01	26,7
03427	COR 07	09/05/2023	12:32	27,2
03428	COR 08	09/05/2023	14:13	27,2
03429	COR 09	08/05/2023	15:29	26,3

03 – Dados de Controle da Amostra

Data de Recebimento: **12/05/2023**	Temperatura do Recebimento °C: **5,0**
Data da Conclusão da Amostra: **05/06/2023**	Data de Conferência: **05/06/2023**
Responsável pela Conferência: **Eliege Weirich**	

Resultados Analíticos

04 – Ensaios Físico – Químicos

Artigo 15º: Condições de Qualidade de Água / Ensaios Físicos – Químicos

Ensaios	Unidade	Resultados						VMP (1)	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
		Amostra 03418	Amostra 03419	Amostra 03420	Amostra 03421	Amostra 03422	Amostra 03423			
Alcalinidade Total	mg/L	0,00	0,70	0,60	0,00	1,30	0,90	---	SM 2320 B	12/05/2023
Carbono Orgânico Total	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	---	SM 5310 D	12/05/2023
Condutividade Elétrica (**)	µS/cm	5,50	5,20	5,00	5,70	5,50	5,80	---	(**)	Na Coleta
Cor Verdadeira	uC	5,00	6,00	5,00	4,00	4,20	4,90	75	SM 2120 C	12/05/2023
DBO5 dias a 20°C	mg/L	0,55	0,90	1,00	1,15	0,70	0,85	5	SM 5210 D	12/05/2023
DQO	mg/L	1,76	2,60	3,15	1,53	2,75	2,06	---	SM 5220 D	12/05/2023
Dureza Total	mg/L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	---	SM 2340 C	26/05/2023
Oxigênio Dissolvido (**)	mg/L	6,40	6,50	6,70	6,80	6,40	5,80	> 5	(**)	Na Coleta
pH (**)	---	5,74	5,87	5,81	6,10	6,05	5,94	6 - 9	(**)	Na Coleta
Sólidos Totais	mg/L	25,00	17,50	15,00	22,50	32,50	40,00	---	SM 2540 B	15/05/2023
Sólidos Totais Fixos	mg/L	20,00	12,50	12,50	22,50	27,50	27,50	---	SM 2540 E	15/05/2023
Sólidos Totais Voláteis	mg/L	5,00	5,00	2,50	0,00	5,00	12,50	---	SM 2540 E	15/05/2023
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	3,40	3,10	2,00	3,50	5,00	7,00	---	SM 2540 D	15/05/2023
Sólidos Suspensos Fixos	mg/L	2,30	2,00	0,50	2,00	3,30	4,50	---	SM 2540 E	15/05/2023
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/L	1,10	1,10	1,50	1,50	1,70	2,50	---	SM 2540 E	15/05/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	20,50	13,00	12,50	18,50	26,50	33,50	500	SM 2540 C	15/05/2023
Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/L	15,00	9,00	10,00	12,00	20,50	23,50	---	SM 2540 E	15/05/2023
Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/L	5,50	4,00	2,50	6,50	6,00	12,00	---	SM 2540 E	15/05/2023
Sólidos Sedimentáveis	mg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	---	SM 2540 F	12/05/2023
Turbidez	UNT	3,18	2,64	1,47	1,76	1,86	2,31	100	SM 2130 B	12/05/2023

(**) Dados fornecidos pelo cliente, laboro realizada in loco.

Data Emissão: **07/06/2023**

Kamilly Cristina de Oliveira
CRQ 16580483

Wederson Wilyson A. Corrêa
CRQ 16580358

QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 23.1707.V.0
Amostras: 03418 a 03429/2023

04 – Ensaios Físico – Químicos

Artigo 15°: Condições de Qualidade de Água / Ensaios Físicos – Químicos

Ensaios	Unidade	Resultados						V.M.P.(1)	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
		Amostra 03424	Amostra 03425	Amostra 03426	Amostra 03427	Amostra 03428	Amostra 03429			
Alcalinidade Total	mg/L	1,00	0,80	0,80	0,90	1,30	10,80	---	SM 2320 B	12/05/2023
Carbono Orgânico Total	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	---	SM 5310 D	12/05/2023
Condutividade Elétrica (**)	µS/cm	5,28	5,20	5,40	5,50	5,46	89,80	---	(**)	Na Coleta
Cor Verdadeira	uC	4,00	5,20	5,00	5,60	5,60	35,60	75	SM 2120 C	12/05/2023
DBO5 dias a 20°C	mg/L	1,50	1,15	0,66	1,00	0,90	1,50	5	SM 5210 D	12/05/2023
DQO	mg/L	3,05	3,60	2,05	1,15	2,80	4,70	---	SM 5220 D	12/05/2023
Dureza Total	mg/L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	---	SM 2340 C	26/05/2023
Oxigênio Dissolvido (**)	mg/L	6,40	6,60	6,80	6,70	6,50	6,00	> 5	(**)	Na Coleta
pH (**)	---	5,87	5,82	5,79	5,70	5,75	6,54	6 - 9	(**)	Na Coleta
Sólidos Totais	mg/L	25,00	17,50	22,50	20,00	40,00	47,50	---	SM 2540 B	15/05/2023
Sólidos Totais Fixos	mg/L	22,50	20,00	22,50	15,00	22,50	27,50	---	SM 2540 E	15/05/2023
Sólidos Totais Voláteis	mg/L	2,50	12,50	5,00	5,00	17,50	20,00	---	SM 2540 E	15/05/2023
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2,50	7,00	2,00	6,70	7,70	9,60	---	SM 2540 D	15/05/2023
Sólidos Suspensos Fixos	mg/L	0,80	2,50	0,40	5,00	6,00	6,10	---	SM 2540 E	15/05/2023
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/L	1,70	4,50	1,60	1,70	1,70	3,50	---	SM 2540 E	15/05/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	21,80	24,50	24,00	12,00	31,50	36,50	500	SM 2540 C	15/05/2023
Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/L	15,50	17,00	16,50	10,00	22,00	28,00	---	SM 2540 E	15/05/2023
Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/L	5,80	7,80	7,50	2,00	9,10	13,80	---	SM 2540 E	15/05/2023
Sólidos Sedimentáveis	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	---	SM 2540 F	12/05/2023
Turbidez	UNT	1,85	1,09	2,06	2,10	1,46	4,87	100	SM 2130 B	12/05/2023

(**) *Dados fornecidos pelo cliente, laudos conforme in loco.*

05 – Ensaios Inorgânicos

Artigo 15°: Padrões da Qualidade de Água / Ensaios: Ensaios Inorgânicos

Ensaios	Unidade	Resultados						V.M.P.(1)	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
		Amostra 03418	Amostra 03419	Amostra 03420	Amostra 03421	Amostra 03422	Amostra 03423			
Ferro Total	mg/L	0,52	0,35	0,39	0,46	0,84	0,89	---	SM 3500 Fe B	30/05/2023
Fosforo Total	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,04	0,1	SM 4500 P B,E	23/05/2023
Nitrato	mg/L	1,45	0,70	0,86	1,13	0,69	1,85	10	SM 4500 NO3- B	12/05/2023
Nitrito	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	1	SM 4500 NO2- B	12/05/2023
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	3,7	SM 4500 NH3 F	23/05/2023
Nitrogênio Total	mg/L	1,39	0,72	0,37	1,13	0,73	1,87	---	SM 4500 N	22/05/2023
Ortofosfato Total	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	---	SM 4500 P	15/05/2023
Sílica	mg/L	5,25	5,35	4,85	4,75	5,10	5,50	---	SM 4500 SiO2 D	01/06/2023
Sulfato	mg/L	1,90	5,15	1,50	0,74	3,26	4,01	250	SM 4500 SO4 2- E	01/06/2023

Artigo 15°: Padrões da Qualidade de Água / Ensaios: Ensaios Inorgânicos

Ensaios	Unidade	Resultados						V.M.P.(1)	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
		Amostra 03424	Amostra 03425	Amostra 03426	Amostra 03427	Amostra 03428	Amostra 03429			
Ferro Total	mg/L	0,52	0,64	0,48	0,95	0,58	1,64	---	SM 3500 Fe B	30/05/2023
Fosforo Total	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1	SM 4500 P B,E	23/05/2023
Nitrato	mg/L	0,57	0,64	1,00	1,10	0,78	1,70	10	SM 4500 NO3- B	12/05/2023
Nitrito	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	1	SM 4500 NO2- B	12/05/2023
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,16	3,7	SM 4500 NH3 F	22/05/2023
Nitrogênio Total	mg/L	0,79	0,67	1,08	1,12	0,80	1,46	---	SM 4500 N	22/05/2023
Ortofosfato Total	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	---	SM 4500 P	15/05/2023
Sílica	mg/L	5,40	6,05	5,60	4,85	4,90	6,45	---	SM 4500 SiO2 D	01/06/2023
Sulfato	mg/L	2,82	11,48	5,60	5,34	2,12	10,33	250	SM 4500 SO4 2- E	01/06/2023

Data Emissão: 07/06/2023

Marcio Cristino de Oliveira
CRQ 16580483

Wederson Wilson A. Corrêa
CRQ 16580358

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 23.1707.V.0
Amostras: 03418 a 03429/2023

06 – Ensaios Microbiológicos

Ensaios	Unidade	Resultados [****]						VMP [*1]	Métodos de Referências	Início das Ensaios
		Amostra 03418	Amostra 03419	Amostra 03420	Amostra 03421	Amostra 03422	Amostra 03423			
Coliformes totais	NMP/100 mL	< 1,8	$1,6 \times 10^3$	$1,8 \times 10^3$	< 1,8	< 1,8	< 1,8	—	SM 9221 B, C e E	12/05/2023
Escherichia coli	NMP/100 mL	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	1000	SM 9221 B, C e E	12/05/2023
Clorofila a	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	30	SM 10200 H	12/05/2023

Ensaios	Unidade	Resultados [****]						VMP [*1]	Métodos de Referências	Início das Ensaios
		Amostra 03424	Amostra 03425	Amostra 03426	Amostra 03427	Amostra 03428	Amostra 03429			
Coliformes totais	NMP/100 mL	$1,4 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	< 1,8	< 1,8	< 1,8	$4,1 \times 10^3$	—	SM 9221 B, C e E	12/05/2023
Escherichia coli	NMP/100 mL	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	1000	SM 9221 B, C e E	12/05/2023
Clorofila a	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	30	SM 10200 H	12/05/2023

[****] Expressão dos Resultados [NMP/100 mL]:
NMP = Número Mais Provável | < 1,8 = Ausência de coliformes

07 – Legendas

[*1] **VMP** = Valor Máximo Permitido, Conforme Resolução CONAMA N° 357, de 17 de Março de 2005 / Artigo 15° - Classe 2 - Águas Doces
NMP / 100 mL = Número Mais Provável por 100 mL
uC = Unidade de Cor (mg Pt/L)
UNT = Equivalente a NTU e uT de acordo com a padronização em cada legislação
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de trabalho, quando aplicável
ESS = Não possui / Não teve a informação
(*) = Valor fora do VMP
ASTM = American Society for Testing and Materials
EPA = Environmental Protection Agency
(ver) = Navigonas na legislação
SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23th edition, 2017

08 – Interpretações e Opiniões

Os ensaios analisados nas **amostras 03418 a 03429 atendem** aos padrões recomendados na Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 / Artigo 15º - Classe 2 - Águas Doces.

09 – Abrangências

Os resultados analíticos referem – se exclusivamente a amostra analisada.
Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra.
Os critérios para avaliação das amostras recebidas no laboratório estão descritos no Formulário de Avaliação de Recebimento de Amostras Recebidas e, caso algum apresente desvio em relação aos critérios adotados é solicitado aprovação do cliente.
A A.W se isenta de qualquer responsabilidade quando os procedimentos de coleta e informações que forem fornecidas pelo cliente.

10 – Referências Normativas

As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com a última versão Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição – AWWA - APHA – WEF; ASTM, EPA e Normas da ABNT (quando aplicável).

Data Emissão: 07/06/2023

QUÍMICA & ENGENHARIA

Kamila Cristina de Oliveira CRQ 16/00483 KAMILA CRISTINA DE OLIVEIRA
Weberson Wilgues A. Corrêa CRQ 16/00358

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01. BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 23.2726.V.0
Amostras: 05416 a 05427/2023

01 – Dados do Cliente

Código Cliente: **254**
Interessado (Razão Social): **Engie Brasil Energia S.A.**
CPF / CNPJ: **02.474.103/0019-48** | Inscrição Estadual: **13.418.637-7**
Localidade / Endereço: **Estrada da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra, S/N°, Zona Rural**
Município: **Itiquira - MT**
Solicitante: **Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria S/S**
Localidade / Endereço: **Rua General Câmara, N° 229, Sala 1, Jardim Brasil**
Município: **Piracicaba - SP** | N° Orçamento / N° Contrato: **0156.2023.V.0 / Item 02**
Plano de Amostragem: **04**
Contato / Responsável: **Juliano Furlan / Felipe Rossi** | Setor: **Operacional** | Telefone: **(19) 98103-6010 / (19) 3426-0874**

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: **Água de Superfície / Curso D'Água**
Data da Coleta: **Abaixo** | Chuvas nas últimas 24 horas: **Não**
Responsável pela Amostragem: (**X**) Cliente / ( ) A.W. **Juliano Menaghini Furlan**

Amostra	Local da Coleta / Identificação do Ponto	Data da Coleta	Hora da coleta	Temperatura da Amostra °C
05416	COR 01	25/07/2023	09:56	22,0
05417	COR 02	25/07/2023	11:25	22,9
05418	COR 03	25/07/2023	11:44	22,7
05419	COR 04 A	25/07/2023	12:07	23,6
05420	COR 04 B	25/07/2023	12:12	22,3
05421	COR 04 C	25/07/2023	12:22	21,8
05422	COR 04 D	25/07/2023	12:32	24,7
05423	COR 07	24/07/2023	11:33	25,1
05424	COR 08	24/07/2023	13:00	23,0
05425	COR 07	24/07/2023	09:06	23,0
05426	COR 08	24/07/2023	10:10	23,0
05427	COR 09	24/07/2023	11:17	24,1

03 – Dados de Controle da Amostra

Data do Recebimento: **26/07/2023** | Temperatura do Recebimento °C: **5,0**
Data da Conclusão da Amostra: **10/08/2023** | Data da Conferência: **21/08/2023**
Responsável pela Conferência: **Diego Weirich**

Resultados Analíticos

04 – Ensaios Físico – Químicos

Artigo 15°) Condições de Qualidade de Água / Ensaios Físicos – Químicos

Ensaios	Unidade	Resultados						V.M.P.(*)	Método de Referência	Início dos Ensaios
		Amostra 05416	Amostra 05417	Amostra 05418	Amostra 05419	Amostra 05420	Amostra 05421			
Alcalinidade Total	mg/L	1,10	1,80	1,20	1,90	2,80	1,70	---	SM 2320 B	26/07/2023
Carbono Orgânico Total	03	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	---	SM 5310 D	27/07/2023
Condutividade Elétrica (**)	µS/cm	3,20	3,20	3,10	3,80	3,00	3,10	---	(**)	26/07/2023
Cor Verdadeira	uC	8,20	6,20	3,80	5,30	6,00	6,70	75	SM 2120 C	26/07/2023
DBO Padrão 20°C	mg/L	0,50	0,40	0,50	0,60	0,80	0,75	5	SM 5210 D	26/07/2023
DQO	mg/L	1,00	1,30	1,80	1,90	2,50	2,35	---	SM 5220 D	26/07/2023
Dureza Total	mg/L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	---	SM 2340 C	15/08/2023
Oxigênio Dissolvido (**)	mg/L	6,50	6,40	6,60	6,70	6,10	5,40	> 5	(**)	25/07/2023
pH (**)	---	5,77	5,82	5,83	6,22	6,16	5,59	6 - 9	(**)	25/07/2023
Sólidos Totais	mg/L	23,00	21,30	18,50	23,50	38,50	42,50	---	SM 2540 B	31/07/2023
Sólidos Totais Fixos	mg/L	19,50	14,20	13,50	18,20	29,50	31,50	---	SM 2540 E	31/07/2023
Sólidos Totais Voláteis	mg/L	3,50	7,30	5,00	5,30	6,00	11,00	---	SM 2540 E	31/07/2023
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	5,50	4,50	3,50	4,00	6,20	8,00	---	SM 2540 D	31/07/2023
Sólidos Suspensos Fixos	mg/L	3,70	2,50	1,80	2,20	4,00	5,10	---	SM 2540 E	31/07/2023
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/L	1,80	1,80	1,50	1,80	2,20	2,30	---	SM 2540 E	31/07/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	17,00	16,80	14,90	18,80	29,00	33,00	500	SM 2540 C	31/07/2023
Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/L	16,00	11,50	11,30	14,50	22,70	27,80	---	SM 2540 E	31/07/2023
Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/L	3,00	5,30	3,60	4,30	6,30	5,20	---	SM 2540 E	31/07/2023
Sólidos Sedimentáveis	mg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	---	SM 2540 F	26/07/2023
Turbidez	UNT	5,96	3,85	3,57	2,40	3,17	2,11	100	SM 2130 B	26/07/2023

(**) Dados fornecidos pelo cliente, leitura realizada in loco.

Data Emissão: **22/08/2023**

Karoll Cristina de Oliveira
CRQ 1020403

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01. BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 23.2726.V.0
Amostras: 05416 a 05427/2023

04 – Ensaios Físico – Químicos

Artigo 15°: Condições de Qualidade de Água / Ensaios Físicos – Químicos

Ensaios	Unidade	Resultados						VMP(1)	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
		Amostra 05422	Amostra 05423	Amostra 05424	Amostra 05425	Amostra 05426	Amostra 05427			
Alcalinidade Total	mg/L	1,40	1,80	2,20	1,80	1,60	10,10	—	SM 2320 B	26/07/2023
Carbono Orgânico Total	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	—	SM 5310 D	27/07/2023
Condutividade Elétrica (**)	µS/cm	3,30	3,20	3,50	3,3	3,20	91,20	—	(**)	25/07/2023
Cor Verdadeira	uC	9,00	5,90	3,90	4,80	6,30	4,40	75	SM 2120 C	26/07/2023
DBO, dias a 20°C	mg/L	0,95	0,85	0,70	1,10	1,20	1,40	5	SM 5210 D	26/07/2023
DQO	mg/L	3,00	2,66	2,00	3,40	3,70	4,35	—	SM 5220 D	26/07/2023
Dureza Total	mg/L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	—	SM 2340 C	15/08/2023
Oxigênio Dissolvido (**)	mg/L	4,20	6,40	8,50	6,60	6,50	6,10	≥ 5	(**)	25/07/2023
pH (**)	—	5,92	5,84	5,77	5,79	5,83	6,42	6 - 9	(**)	25/07/2023
Sólidos Totais	mg/L	31,00	44,00	33,50	25,00	47,00	51,00	—	SM 2540 B	31/07/2023
Sólidos Totais Fixos	mg/L	25,50	38,50	24,50	16,50	28,50	32,50	—	SM 2540 E	31/07/2023
Sólidos Totais Voláteis	mg/L	5,50	5,50	9,00	8,50	18,50	20,00	—	SM 2540 E	31/07/2023
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	4,00	9,50	3,00	7,50	8,20	11,20	—	SM 2540 D	31/07/2023
Sólidos Suspensos Fixos	mg/L	1,60	3,30	1,10	5,50	6,60	7,00	—	SM 2540 E	31/07/2023
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/L	2,40	6,20	1,70	1,20	1,60	4,20	—	SM 2540 E	31/07/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	26,00	34,00	28,50	17,50	37,50	38,80	500	SM 2540 C	31/07/2023
Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/L	19,70	25,60	21,60	11,50	28,50	29,00	—	SM 2540 E	31/07/2023
Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/L	6,30	8,40	6,90	5,80	9,00	9,80	—	SM 2540 E	31/07/2023
Sólidos Sedimentáveis	mg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	—	SM 2540 F	26/07/2023
Turbidez	UNT	4,41	2,73	1,81	2,81	3,01	2,26	100	SM 2130 B	26/07/2023

(**) Dados fornecidos pelo cliente. Análise realizada in loco.

05 – Ensaios Inorgânicos

Artigo 15°: Padrões de Qualidade de Água / Ensaios: Ensaios Inorgânicos

Ensaios	Unidade	Resultados						VMP(1)	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
		Amostra 05416	Amostra 05417	Amostra 05418	Amostra 05419	Amostra 05420	Amostra 05421			
Ferro Total	mg/L	0,17	0,21	0,15	0,26	0,38	0,49	—	SM 3500 Fe B	16/08/2023
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,05	0,04	0,06	0,06	0,07	0,1	SM 4500 P B/E	09/08/2023
Nitrato	mg/L	0,78	0,93	0,68	0,72	0,84	0,78	10	SM 4500 NO3 B	26/07/2023
Nitrito	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	1	SM 4500 NO2 B	26/07/2023
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,04	0,02	0,00	0,03	0,00	0,04	3,7	SM 4500 NH3 F	09/08/2023
Nitrogênio Total	mg/L	0,82	0,95	0,74	0,75	1,00	0,82	—	SM 4500 N	09/08/2023
Ortofosfato Total	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	—	SM 4500 P	26/07/2023
Sílica	mg/L	5,15	5,30	5,00	4,80	4,75	5,00	—	SM 4500 SiO2 D	10/08/2023
Sulfato	mg/L	1,70	2,50	1,50	2,03	1,25	1,55	250	SM 4500 SO4 2- E	11/08/2023

Artigo 15°: Padrões de Qualidade de Água / Ensaios: Ensaios Inorgânicos

Ensaios	Unidade	Resultados						VMP(1)	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
		Amostra 05422	Amostra 05423	Amostra 05424	Amostra 05425	Amostra 05426	Amostra 05427			
Ferro Total	mg/L	0,37	0,29	0,25	0,51	0,35	0,47	—	SM 3500 Fe B	16/08/2023
Fósforo Total	mg/L	0,04	0,05	0,04	0,06	0,04	0,07	0,1	SM 4500 P B/E	09/08/2023
Nitrato	mg/L	0,74	0,74	0,81	0,76	0,76	1,25	10	SM 4500 NO3 B	26/07/2023
Nitrito	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1	SM 4500 NO2 B	26/07/2023
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,09	0,06	0,20	0,08	0,11	0,08	3,7	SM 4500 NH3 F	09/08/2023
Nitrogênio Total	mg/L	0,83	0,80	1,01	0,84	0,87	1,33	—	SM 4500 N	09/08/2023
Ortofosfato Total	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	—	SM 4500 P	26/07/2023
Sílica	mg/L	4,85	4,75	4,75	4,80	5,45	4,20	—	SM 4500 SiO2 D	10/08/2023
Sulfato	mg/L	1,75	2,22	1,95	2,05	1,25	3,10	250	SM 4500 SO4 2- E	11/08/2023

Data Emissão: 23/08/2023

Karoll Cristina de Oliveira
CRQ 1030403

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 23.2726.V.0
Amostras: 05416 a 05427/2023

06 – Ensaios Microbiológicos

Ensaios	Unidade	Resultados (****)						VMP (1)	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
		Amostra 05416	Amostra 05417	Amostra 05418	Amostra 05419	Amostra 05420	Amostra 05421			
Coliformes totais	NMP/100 mL	$1,4 \times 10^3$	$5,7 \times 10^3$	< 1,8	$2,5 \times 10^3$	$2,7 \times 10^3$	< 1,8	—	SM 9221 B, C e E	26/07/2023
Escherichia coli	NMP/100 mL	< 1,8	$2,0 \times 10^3$	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	1000	SM 9221 B, C e E	26/07/2023
Clorofila a	µg/L	1,22	1,55	< 1,0	< 1,0	1,38	< 1,0	30	SM 10200 H	26/07/2023

Ensaios	Unidade	Resultados (****)						VMP (1)	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
		Amostra 05422	Amostra 05423	Amostra 05424	Amostra 05425	Amostra 05426	Amostra 05427			
Coliformes totais	NMP/100 mL	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	$2,2 \times 10^3$	—	SM 9221 B, C e E	26/07/2023
Escherichia coli	NMP/100 mL	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	1000	SM 9221 B, C e E	26/07/2023
Clorofila a	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	30	SM 10200 H	26/07/2023

(****) Expressão dos Resultados (NMP/100 mL):
NMP = Número Mais Provável | < 1,8 = Ausência de coliformes

07 – Legendas

(1) **VMP** = Valor Máximo Permitido, Conforme Resolução CONAMA Nº. 357, de 17 de Março de 2005 / Artigo 38º - Classe 2 - Águas Doces
NMP / 100 mL = Número Mais Provável por 100 mL
uC = Unidade de Cor (mg Pt/L)
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou faixa de trabalho, quando aplicável
UNT = Equivalente a NTU (grau de acordo com o método não citado legislação)
ND = Não possui / Não consta informação
(*) = Valor fora do VMP
ASTM = American Society for Testing and Materials
EPA = Environmental Properties Agency
(---) = Não previsto na legislação
SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edition, 2017

08 – Interpretações e Opiniões

Os ensaios analisados nas **amostras 05416 a 05427 atendem** aos padrões referenciados na Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 / Artigo 38º - Classe 2 - Águas Doces.

09 – Abrangências

Os resultados analíticos referem – se unicamente a amostra analisada;
Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra;
Os critérios para avaliação das amostras recebidas no laboratório estão descritos no Formulário de Avaliação de Pedidos e Amostras Recebidas e, caso algum aprovado desvio em relação aos critérios adotados é solicitado aprovação do cliente;
A A.W se isenta de qualquer responsabilidade quando os procedimentos de coleta e informações que forem fornecidos pelo cliente.

10 – Referências Normativas

As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com a última versão Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edition – AWWA - APHA – WEF; ASTM, EPA e Normas da ABNT (quando aplicável).

Data Emissão: 22/08/2023

KAMILA CRISTINA DE OLIVEIRA:00955145112 Assinado de forma digital por KAMILA CRISTINA DE OLIVEIRA:00955145112 Dados: 2023.09.13 12:57:15 -04'00'

Kamila Cristina de Oliveira
CRQ 18308403

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-6520

Relatório de Ensaios – 23.4659.V.0
Amostras: 09313 a 09324/2023

01 – Dados do Cliente

Código Cliente: 254		
Interessado (Razão Social): Engie Brasil Energia S.A.		
CPF / CNPJ: 02.474.103.0019-48	Inscrição Estadual: 13.410.637-7	
Localidade / Endereço: Estrada da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra, S/N°, Zona Rural		
Município: Itiquira - MT		
Solicitante: Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria S/S		
Localidade / Endereço: Rua General Câmara, N° 229, Sala 1, Jardim Brasil		
Município: Piracicaba - SP	Nº Orçamento / Nº Contrato: 0156.2023.V.8 / Item 02	
Plano de Amostragem: 203		
Contato / Responsável: Juliano Furlan / Felipe Rossi	Setor: Operacional	Telefone: (19) 99385-6030 / (19) 3426-0874

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: Água de Superfície / Curso D'Água			
Data da Coleta: Abaixo	Chuva nas últimas 24 horas: Sim		
Responsável pela Amostragem: (X) Cliente / ( ) A.W. Juliano Menoghini Furlan			
Amostra	**Local da Coleta / Identificação do Ponto**	**Data da Coleta**	**Hora da coleta**	**Temperatura da Amostra °C**
09313	COR 01	05/12/2023	11:36	28,5
09314	COR 02	05/12/2023	12:03	28,8
09315	COR 03	05/12/2023	12:30	28,3
09316	COR 04 A	05/12/2023	13:29	28,7
09317	COR 04 B	05/12/2023	13:39	29,4
09318	COR 04 C	05/12/2023	13:49	29,6
09319	COR 04 D	05/12/2023	13:58	29,7
09320	COR 05	04/12/2023	10:28	28,7
09321	COR 06	04/12/2023	10:55	28,5
09322	COR 07	04/12/2023	11:05	28,7
09323	COR 08	05/12/2023	14:58	29,3
09324	COR 09	04/12/2023	09:48	28,2

03 – Dados de Controle da Amostra

Data do Recebimento: 08/12/2023	Temperatura do Recebimento °C: 5,0
Data da Conclusão da Amostra: 05/01/2024	Data da Conferência: 05/01/2024
Responsável pela Conferência: Eliege Weirich	

Resultados Analíticos

04 – Ensaios Físico – Químicos

Artigo 15°: Condições de Qualidade de Água / Ensaios Físicos – Químicos

Ensaios	Unidade	Resultados						VMP (*)	Métodos de Referência	Início dos Ensaios
		Amostra 09313	Amostra 09314	Amostra 09315	Amostra 09316	Amostra 09317	Amostra 09318			
Alcalinidade Total	mg/L	0,90	1,00	0,80	2,20	1,00	0,90	---	SM 2320 B	08/12/2023
Carbono Orgânico Total	01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	---	SM 5310 D	09/12/2023
Condutividade Elétrica (**)	µS/cm	3,80	3,20	3,20	3,90	3,60	3,40	---	(**)	08/12/2023
Cor Verdadeira	uC	4,80	5,80	3,80	7,00	3,50	7,20	75	SM 2120 C	08/12/2023
DBO: dias a 20°C	mg/L	0,50	0,60	0,70	0,65	0,55	0,50	5	SM 5210 B	08/12/2023
DQO	mg/L	1,50	1,50	1,70	1,50	1,25	1,75	---	SM 5220 D	08/12/2023
Dureza Total	mg/L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	---	SM 2340 C	02/10/2024
Oxigênio Dissolvido (**)	mg/L	6,60	6,40	6,50	6,60	6,00	5,40	>5	(**)	Na coleta
pH (**)	---	5,79	5,84	5,81	6,27	6,13	5,95	6 - 9	(**)	Na coleta
Sólidos Totais	mg/L	20,00	25,00	15,00	23,00	29,50	33,00	---	SM 2540 B	11/12/2023
Sólidos Totais Fixos	mg/L	13,00	17,50	12,00	13,50	22,00	28,00	---	SM 2540 E	11/12/2023
Sólidos Totais Voláteis	mg/L	7,00	7,50	3,00	9,50	7,50	5,00	---	SM 2540 E	11/12/2023
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	6,00	6,50	4,00	5,00	9,50	10,50	---	SM 2540 D	11/12/2023
Sólidos Suspensos Fixos	mg/L	4,00	3,50	2,00	2,00	5,50	6,60	---	SM 2540 E	11/12/2023
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/L	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	3,70	---	SM 2540 E	11/12/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	14,00	18,50	11,00	18,00	20,00	22,50	500	SM 2540 C	11/12/2023
Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/L	10,00	12,50	8,50	13,00	16,00	17,50	---	SM 2540 E	11/12/2023
Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/L	4,00	6,00	3,20	5,50	4,00	5,00	---	SM 2540 E	11/12/2023
Sólidos Sedimentáveis	mg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	---	SM 2540 F	08/12/2023
Turbidez	UNT	7,51	7,42	6,57	4,56	6,75	7,55	100	SM 2130 B	08/12/2023

(*) Dados fornecidos pelo cliente, latitude realizada in loco.

Data Emissão: 08/01/2024

Página 1 de 3

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-6520

Relatório de Ensaios – 23.4659.V.0

Amostras: 09313 a 09324/2023

04 – Ensaios Físico – Químicos

Artigo 15°: Condições de Qualidade de Água / Ensaios Físicos – Químicos

Ensaios	Unidade	Resultados						VMP(1)	Métodos de Referência	Início dos Ensaios
		Amostra 09319	Amostra 09320	Amostra 09321	Amostra 09322	Amostra 09323	Amostra 09324			
Alcalinidade Total	mg/L	0,75	1,00	1,20	1,00	0,90	2,11	—	SM 2320 B	08/12/2023
Carbono Orgânico Total	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	—	SM 5310 D	08/12/2023
Condutividade Elétrica (**)	µS/cm	3,20	3,20	3,40	3,40	3,10	89,70	—	(**)	08/12/2023
Cor Verdadeira	uC	1,70	4,80	4,50	4,70	5,00	2,60	75	SM 2120 C	08/12/2023
DBO 5 dias a 20°C	mg/L	0,45	0,50	0,80	0,85	0,70	0,75	5	SM 5210 D	08/12/2023
DQO	mg/L	1,15	1,95	2,00	2,10	1,81	3,98	—	SM 5220 D	08/12/2023
Dureza Total	mg/L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	—	SM 2340 C	02/01/2024
Oxigênio Dissolvido (**)	mg/L	4,90	6,40	6,60	6,50	6,50	6,30	> 5	(**)	Na coleta
pH (**)	—	5,81	5,89	5,95	5,85	5,80	6,47	6 – 9	(**)	Na coleta
Sólidos Totais	mg/L	27,50	36,00	30,00	22,00	41,00	48,00	—	SM 2540 B	11/12/2023
Sólidos Totais Fixos	mg/L	21,00	41,00	23,00	17,00	30,00	33,00	—	SM 2540 E	11/12/2023
Sólidos Totais Voláteis	mg/L	6,50	5,00	7,00	5,00	11,00	15,00	—	SM 2540 E	11/12/2023
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	9,50	11,00	7,50	6,20	9,50	12,50	—	SM 2540 D	11/12/2023
Sólidos Suspensos Fixos	mg/L	3,00	4,00	2,00	3,00	6,30	8,50	—	SM 2540 E	11/12/2023
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/L	6,50	7,00	5,00	3,20	5,00	4,00	—	SM 2540 E	11/12/2023
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	18,00	25,00	22,50	15,80	31,50	35,50	500	SM 2540 C	11/12/2023
Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/L	15,00	18,50	18,00	12,00	23,50	27,00	—	SM 2540 E	11/12/2023
Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/L	3,00	5,50	4,50	3,80	8,00	8,50	—	SM 2540 E	11/12/2023
Sólidos Sedimentáveis	mg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	—	SM 2540 F	09/12/2023
Turbidez	UNT	2,15	5,55	5,36	4,91	4,91	8,31	100	SM 2130 B	08/12/2023

(**) Dados fornecidos pelo cliente, faltou realizada in loco.

05 – Ensaios Inorgânicos

Artigo 15°: Padrões da Qualidade de Água / Ensaios: Ensaios Inorgânicos

Ensaios	Unidade	Resultados						VMP(1)	Métodos de Referência	Início dos Ensaios
		Amostra 09313	Amostra 09314	Amostra 09315	Amostra 09316	Amostra 09317	Amostra 09318			
Ferro Total	mg/L	0,28	0,27	0,24	0,29	0,38	0,22	—	SM 3500 Fe B	29/12/2023
Fósforo Total	mg/L	0,09	0,04	0,04	0,01	0,02	0,01	0,1	SM 4500 P B-E	28/12/2023
Nitrato	mg/L	0,42	0,19	0,31	0,16	0,32	0,26	10	SM 4500 NO_3 B	09/12/2023
Nitrito	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1	SM 4500 NO_2 B	09/12/2023
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,07	0,07	0,10	0,11	0,05	0,04	3,7	SM 4500 NH_3 F	08/12/2023
Nitrogênio Total	mg/L	0,30	0,45	0,33	0,60	0,48	0,60	—	SM 4500 N	12/12/2023
Ortofosfato Total	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	—	SM 4500 P	09/12/2023
Sílica	mg/L	6,30	5,80	6,25	5,90	5,30	6,30	—	SM 4500 SiO_2 D	20/12/2023
Sulfeto	mg/L	3,82	2,72	4,10	3,22	3,42	6,10	250	SM 4500 SO_4^{2-} E	08/12/2023

Artigo 15°: Padrões da Qualidade de Água / Ensaios: Ensaios Inorgânicos

Ensaios	Unidade	Resultados						VMP(1)	Métodos de Referência	Início dos Ensaios
		Amostra 09319	Amostra 09320	Amostra 09321	Amostra 09322	Amostra 09323	Amostra 09324			
Ferro Total	mg/L	0,07	0,20	0,24	0,39	0,01	0,27	—	SM 3500 Fe B	29/12/2023
Fósforo Total	mg/L	0,02	0,05	0,03	0,02	0,01	0,05	0,1	SM 4500 P B-E	28/12/2023
Nitrato	mg/L	0,68	0,56	0,43	0,16	0,49	0,80	10	SM 4500 NO_3 B	09/12/2023
Nitrito	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1	SM 4500 NO_2 B	09/12/2023
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,05	0,10	0,12	0,10	0,06	0,10	3,7	SM 4500 NH_3 F	08/12/2023
Nitrogênio Total	mg/L	0,90	0,60	0,68	0,70	0,63	1,80	—	SM 4500 N	12/12/2023
Ortofosfato Total	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	—	SM 4500 P	09/12/2023
Sílica	mg/L	6,50	6,25	6,00	5,30	5,20	6,30	—	SM 4500 SiO_2 D	20/12/2023
Sulfeto	mg/L	0,80	4,41	3,17	3,00	5,06	3,64	250	SM 4500 SO_4^{2-} E	08/12/2023

Data Emissão: 08/01/2024

QUÍMICA & ENGENHARIA

Página 2 de 3

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-6520

Relatório de Ensaios – 23.4659.V.0
Amostras: 09313 a 09324/2023

06 – Ensaios Microbiológicos

Ensaios	Unidade	Resultados [***]						VMP [1]	Métodos de Referência	Início dos Ensaios
		Amostra 09313	Amostra 09314	Amostra 09315	Amostra 09316	Amostra 09317	Amostra 09318			
Coliformes totais	NMP/100 mL	$1,8 \times 10^1$	$2,3 \times 10^2$	$2,3 \times 10^2$	< 1,8	< 1,8	$2,0 \times 10^1$	—	SM 9223 B, C e E	08/12/2023
Escherichia coli	NMP/100 mL	< 1,8	$1,0 \times 10^1$	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	1000	SM 9223 B, C e E	08/12/2023
Clorofila a	µg/L	1,70	2,40	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,13	30	SM 10200 H	08/12/2023

Ensaios	Unidade	Resultados [***]						VMP [1]	Métodos de Referência	Início dos Ensaios
		Amostra 09319	Amostra 09320	Amostra 09321	Amostra 09322	Amostra 09323	Amostra 09324			
Coliformes totais	NMP/100 mL	$1,8 \times 10^2$	$1,7 \times 10^2$	$2,8 \times 10^2$	$1,3 \times 10^2$	$1,2 \times 10^2$	$2,7 \times 10^2$	—	SM 9223 B, C e E	08/12/2023
Escherichia coli	NMP/100 mL	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	1000	SM 9223 B, C e E	08/12/2023
Clorofila a	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,35	1,45	30	SM 10200 H	08/12/2023

[***] Expressão dos Resultados (NMP/100 mL)
NMP = Número Mais Provável — < 1,8 = Ausência de coliformes

07 – Legendas

[1] **VMP** = Valor Máximo Permitido. Conforme Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 / Artigo 15º - Classe 2 - Águas Doces.
NMP / 100 mL = Número Mais Provável por 100 mL.
uC = Unidade de Cor (ou Pt/L)
UNT = Equivalente a NTU e/ou de acordo com a padronização em cada legislação.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou faixa de trabalho, quando aplicável.
ABS = Não possui / Não será informado
(*) = Valor fora do VMP.
ASTM = American Society for Testing and Materials
EPA = Environmental Protection Agency
(---) = Não previsto na legislação
SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23º edition, 2017.

08 – Interpretações e Opiniões

Os ensaios realizados nas **amostras 09313 a 09324 atenderam** aos padrões referenciados na Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 / Artigo 15º - Classe 2 - Águas Doces.

09 – Abrangências

Os resultados analíticos referem – se unicamente a amostra analisada.
Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra.
Os critérios para avaliação das amostras recebidas no laboratório estão descritos no Formulário de Avaliação de Pedidos e Amostras Recebidas e caso alguma apresente desvio em relação aos critérios adotados é solicitado aprovação do cliente.
A A W se isenta de qualquer responsabilidade quando os procedimentos de coleta e informações que forem fornecidos pelo cliente.

10 – Referências Normativas

As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com a última versão Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23º edition – AWWA - APHA – WEF, ASTM, EPA e Normas da ABNT (quando aplicável).

Data Emissão: **08/01/2024**

QUÍMICA & ENGENHARIA

KAMILA CRISTINA DE OLIVEIRA:00955145112
Assinado de forma digital por KAMILA CRISTINA DE OLIVEIRA:00955145112
Dados: 2024.02.19 10:35:15 -0400'

Anexo 10 – Laudos das análises dos agrotóxicos.

Analytical
Química & Engenharia
Rua Quatro, Quadra 14, Lote 01 - Bairro São José I - Cuiabá - MT - Brasil.
CEP 78.080-560 - Fone: (65) 3661-7706 / 3661-5520
CNPJ: 32.920.641/0001-50

Relatório de Ensaios – 23.0140.V.0

Amostras: 00309/2023

01 – Dados do Cliente

Código Cliente (Interessado): **254**		
Interessado (Razão Social): **Engie Brasil Energia S.A.**		
CPF / CNPJ: **02.474.103/0019-48**		Inscrição Estadual: **13.438.837-7**
Nome Fantasia / Fazenda: **UHPP Ponte de Pedra**		
Localidade / Endereço da Coleta: **Estrada da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra.**		Município: **Itiquira - MT**
Código Solicitante: **169**	CPF /CNPJ: **15.580.804/0001-84**	Inscrição Estadual: **Isento**
Solicitante / Razão Social: **Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria S/S**		Orçamento / Contrato Nº: **0156.2023 V.0 / Item 07**
Nome Fantasia: **Nativa Ambiental**		
Localidade/Endereço: **Rua General Câmara, Nº / 229, Sala 1 – Jardim Brasil**		Município: **Piracicaba – SP**
Plano de Amostragem: **009**		
Contato / Responsável: **Juliano Furlan / Felipe Rossi**	Setor: **Operacional**	Telefone: **(19) 98183 – 6810 / (19) 3426-0874**

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: **Água de Superfície**			
Data da Coleta: **12/01/2023**		Chuva nas últimas 24 horas: **Sim**	
Responsável pela Amostragem (X) Cliente / ( ) Analytical: **Juliano Furlan**			
Amostra	**Local da Coleta / Identificação do Ponto**	**Hora da coleta**	**Temperatura da Amostra °C**
00309	Próximo ao Ponto COR 03	11:27	27,3

03 – Dados de Controle da Amostra

Data do Recebimento: **14/01/2023**	Temperatura de Recebimento °C: **6,8**
Data da Conclusão da Amostra: **13/02/2023**	Data da Conferência: **13/02/2023**
Responsável pela Conferência: **Hiege Weirich**	

Resultados Analíticos

04 – Referências Metodológicas

Ensaios	Métodos de Referências
Acrilonitrila	EPA 8032A: 1996
Alacloro	EPA 3510C:2007/8270D:2007
Aldrin + Dieldrin	EPA 8270D:2007
Atrazina	EPA 8270D:2007
Carbaril	EPA SW 846 8270 D / EPA SW 846 3510C
Clordano (cis + trans)	EPA 8270D: 2007
Cloreto	EPA SW 846 8270 D
DDT (p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD)	EPA SW 846 8270 D
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	EPA SW 846 8270 D
Dibenzo(a,h)antraceno	EPA SW 846 8270 D
Diclorvos+nuvo	EPA SW 846 8270 D
Dodecacloro pentaciclodecano	EPA SW 846 8270 D
Endossulfan (α + β + sulfato)	EPA SW 846 8270 D
Endrin	EPA SW 846 8270 D
Glifosato	EPA 547:1990
Gution	EPA SW 846 8270D
Heptacloro Epóxido + Heptacloro	EPA SW 846 8270D
Hexaclorobenzeno	EPA SW 846 8270D
Indeno(1,2,3-cd)pireno	EPA SW 846 8270D
Lindano (g-HCH)	EPA SW 846 8270D
Malation	EPA SW 846 8270D
Metolacloro	EPA SW 846 8270D
Metoxicloro	EPA SW 846 8270D
Paration	EPA SW 846 8270D
PCB's - Bifenilas policloradas	EPA SW 846 8270D
Pentaclorofenol	EPA SW 846 8270D
Simazina	EPA SW 846 8270D
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB)	EPA SW 846 8270D
Triclorometano	EPA SW 846 8270D
Trifluralina	EPA SW 846 8270D

Data Emissão: 13/02/2023

Wesleson Willians A. Corrêa
CRQ 18300188

Analytical
Química & Engenharia
Analytical Química & Engenharia
Rua Quatro, Quadra 14, Lote 01 - Bairro São José I - Cuiabá - MT – Brasil.
CEP 78.080-560 - Fone: (65) 3661-7706 / 3661-5520
CNPJ: 32.920.641/0001-50

Relatório de Ensaios – 23.0140.V.0

Amostras: 00309/2023

6 – Ensaios de Agrotóxicos

Artigo 15º da Resolução CONAMA 357 de 17 de Março de 2005 - Classe 2 - Águas Doces

Ensaios Orgânicos	Unidade	Resultados Amostra 00309	VMP(*)	Início dos Ensaios
Acrilamida	µg/L	< 0,1	0,5	30/01/2023
Alachlor	µg/L	< 1	20	30/01/2023
Aldrin + Dieldrin	µg/L	< 0,001	0,005	30/01/2023
Atrazina	µg/L	< 0,1	2	30/01/2023
Carbaril	µg/L	< 0,001	0,02	06/02/2023
Clordano (cis + trans)	µg/L	< 0,001	0,04	06/02/2023
Cresol	µg/L	< 0,01	0,05	06/02/2023
DDT (p,p-DDT + p,p-DDE + p,p-DDD)	µg/L	< 0,001	0,002	06/02/2023
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	µg/L	< 0,01	0,1	10/02/2023
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/L	< 0,01	0,05	10/02/2023
Diclorometano	mg/L	< 0,001	0,02	08/02/2023
Dodecacloro pentaciclodecano	µg/L	< 0,0001	0,001	10/02/2023
Endossulfan (a + b + sulfato)	µg/L	< 0,001	0,056	03/02/2023
Endrin	µg/L	< 0,001	0,004	03/02/2023
Glifosato	µg/L	< 7	65	07/02/2023
Gution	µg/L	< 0,005	0,005	03/02/2023
Heptacloro Epóxido + Heptacloro	µg/L	< 0,002	0,01	08/02/2023
Hexaclorobenzeno	µg/L	< 0,001	0,0065	08/02/2023
Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/L	< 0,01	0,05	06/02/2023
Lindano (g-HCH)	µg/L	< 0,001	0,02	06/02/2023
Malation	µg/L	< 0,01	0,1	03/02/2023
Metolacloro	µg/L	< 1	10	10/02/2023
Metoxicloro	µg/L	< 0,001	0,03	10/02/2023
Paration	µg/L	< 0,01	0,04	26/01/2023
PCB's - Bifenilas policloradas	µg/L	< 0,001	0,001	26/01/2023
Pentaclorofenol	mg/L	< 0,001	0,009	31/01/2023
Simazina	µg/L	< 0,1	2	31/01/2023
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB)	mg/L	< 0,001	0,02	30/01/2023
Triclorofenol	mg/L	< 0,001	0,03	25/01/2023
Trifluralina	µg/L	< 0,1	0,2	25/01/2023

07 – Legendas

(*) **VMP** = Valor Máximo Permitido, Conforme Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 / Artigo 15º - Classe 2 - Águas Doces.		
NMP / 100 mL = Número Mais Provável por 100 mL.		
uC = Unidade de Cor (mg Pt/L).	**UNT** = Equivalente à NTU e uT de acordo com a padronização em cada legislação.	
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou faixa de trabalho, quando aplicável.	**###** = Não possui / Sem informação.	(*) = Valor fora do VMP.
ASTM = American Society for Testing and Materials.	**EPA** = Environmental Proposition Agency.	(---) = Não possui na legislação.
SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23º edition 2017.		

08 – Interpretações e Opiniões

Os ensaios analisados nas **amostras 00309 atendem** aos padrões referenciados na Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 / Artigo 15º - Classe 2 - Águas Doces.

09 – Abrangências

Os resultados analíticos referem – se unicamente a amostra analisada.

Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra.

Os critérios para avaliação das amostras recebidas no laboratório estão descritos no Formulário de Avaliação de Produto e Amostras Recebidas e, caso alguma amostra desvie em relação aos critérios adotados, é solicitado aprovação do cliente.

A Analytical se exime de qualquer responsabilidade quanto os procedimentos de coleta e informações que forem fornecidos pelo cliente.

10 – Referências Normativas

As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com a última versão Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23º edition – AWWA – APHA – WEF; ASTM; EPA e Normas da ABNT (quando aplicável).

Data Emissão: 13/02/2023

Wesleson Willians A. Corrêa
CRQ 16300350

Analytical
Química & Engenharia

Analytical Química & Engenharia

Rua Quatro, Quadra 14, Lote 01 - Bairro São José I - Cuiabá - MT – Brasil.
CEP 78.080-560 - Fone: (65) 3661-7706 / 3661-5520
CNPJ: 32.920.641/0001-50

Relatório de Ensaios – 23.0145.V.0

Amostra: 00004/2023

1 – Dados do Cliente

Código Cliente (Interessado): 254		
Interessado / Razão Social: / **Engie Brasil Energia S.A**		
CPF / CNPJ: **02.474.105/0019-48**		Inscrição Estadual: **13.410.637-7**
Nome Fantasia / Fazenda: **UHPP Ponte de Pedra**		
Localidade / Endereço da Coleta: **Estrada da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra**		Município: **Itiquira - MT**
Código Solicitante: **169**	CPF/CNPJ: **15.500.804/0001-04**	Inscrição Estadual: **Isento**
Solicitante / Razão Social: **Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria SS**		Orçamento / Contrato Nº.: **0156.2023.V.0 / Item 07**
Nome Fantasia: **Nativa Ambiental**		
Localidade/Endereço: **Rua General Câmara, Nº.: 229, Sala 1 – Jardim Brasil**		Município: **Piracicaba – SP**
Contato / Responsável: **Juliano Furlan / Felipe Rossi**	Setor: **Operacional**	Telefone: **(19) 98183 – 6010 / (19) 3026-0874**

2 – Informações

Os resultados analíticos referem – se unicamente a amostra analisada.
Este relatório de ensaios só pode ser reproduzido por inteiro, reprodução de partes requer aprovação escrita do laboratório.
A Analytical se exime de qualquer responsabilidade quando os procedimentos de coleta e informações que foram fornecidos pelo cliente.

3 – Credenciamentos do Laboratório

Credenciado no Conselho Regional de Química – CRQ XVI Região Nº. 174.
Credenciado no Conselho Regional de Química – CRQ XIV Região Nº. 165361/08.
Credenciado na Vigilância Sanitária - VISA MT – CM 113/20, Identificador Nº. 8802114 / 2018.
Credenciado na Vigilância Sanitária – 2018USA / DVISA RIO – Número da Licença 11750.
Credenciado na Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental – SEDAM Nº. 3026.
Credenciado na Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano – SMADES, I.O. Nº. 001.
Credenciado no Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA Nº. 7537572.
Credenciado na Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA-MT Nº. 6237.

4 – Dados da Amostra

Natureza da Amostra / Matriz: **Sedimentos de Fundo**	
Data da Coleta: **12/01/2023**	Data do Recebimento: **14/01/2023**
Data de Início das Análises: **14/01/2023**	Data de Término das Análises: **13/02/2023**
Responsável Pela Amostragem (X) Cliente ( ) Analytical: **Juliano Furlan**	
Acompanhante: **444**	
Chuvas nas Últimas 48 Horas: **Sim**	

5 – Dados da Amostragem

Ponto	Local da Coleta / Identificação do Ponto	Nº Amostra	Hora da coleta	Temperatura °C	
				Ar	Amostra
01	Próximo ao Ponto CDH 01	00004	11:27	29,9	27,5

6 – Ensaios de Agrotóxicos

Ensaios Orgânicos	Unidade	Resultados Amostra 00004	VALP [1]	Método de Referência
HCH (Alfa – HCH)	µg/kg	< 0,01	---	EPA 8151A :1998
HCH (Beta – HCH)	µg/kg	< 0,01	---	EPA 3540C:2007/8270D:2007
HCH (Delta – HCH)	µg/kg	< 0,01	---	EPA 8270D:2007
HCH (Gama – HCH / Lindano)	µg/kg	< 0,01	0,94 [2]	EPA 8270D:2007
Clordano (Alfa)	µg/kg	< 0,001	---	EPA SW 846 8270 D / EPA SW 846 3500C
Clordano (Gama)	µg/kg	< 0,001	---	EPA 8270D :2007
DDD [3]	µg/kg	< 0,01	3,54 [5]	EPA SW 846 8270 D
DDE [4]	µg/kg	< 0,01	1,42 [5]	EPA SW 846 8270 D
DDT [5]	µg/kg	< 0,01	1,19 [5]	EPA SW 846 8270 D
Dieldrin	µg/kg	< 0,01	2,85 [5]	EPA SW 846 8270 D
Endrin	µg/kg	< 0,01	2,67 [5]	EPA SW 846 8270 D

7 – Notas

[1] VALP = Valor Máximo Permitido, Conforme Resolução CONAMA Nº. 454, de 01 de Novembro de 2012.
[2] Environmental Canada. Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life Canadian Environmental Quality Guidelines – Summary Tables. <http://www.ec.gc.ca/>, acessado em 2002.
[3] DDD: 2,2 bis-p-clorofenil- 1,1 dicloroetano ou diclorodifenildicloroetano. Este critério se aplica a soma dos isômeros p,p' e o,p'.
[4] DDE: 1,1-dicloro- 2,2 bis-p-clorofenil Dicloroeteno ou diclorodifenildicloroetileno. Este critério se aplica a soma dos isômeros p,p' e o,p'.
[5] DDT: 2,2 bis-p-clorofenil-1,1,1 tricloroetano ou diclorodifenildicloroetano. Este critério se aplica a soma dos isômeros p,p' e o,p'.
(---) Não há referência na legislação.
(*) Valor bruto do padrão de referência (VBP).

Opiniões e Interpretações: Os ensaios analisados na **amostra 00004 atende** aos padrões referenciados na Resolução CONAMA Nº 454, de 01 de Novembro de 2012.

Data da Emissão: **Cuiabá – MT, 13 de Março de 2023.**

Wederson Wilques A. Corrêa
CRQ 18306358

Anexo 11 – Laudos das análises da balneabilidade.

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 23.1708.V.0
Amostras: 03430 a 03431/2023

01 – Dados do Cliente

Código Cliente (Interessado): **254**		
Interessado/Razão Social: **Engie Brasil Energia SA.**		
CPF / CNPJ: **02.474.103/0019-48**		Inscrição Estadual: **13.430.637-7**
Nome Fantasia / Fazenda: **UHPP Ponte de Pedra**		
Localidade / Endereço da Coleta: **Estrada da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra**		Município: **Itiquira - MT**
Código Solicitante: **169**	CPF / CNPJ: **15.580.804/0001-04**	Inscrição Estadual: **Isento**
Solicitante / Razão Social: **Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria SS**		Orçamento / Contrato Nº: **0156.2023 V.0 / Item 06**
Nome Fantasia: **Nativa Ambiental**		
Localidade/Endereço: **Rua General Câmara, N°: 229, Sala 1 – Jardim Brasil**		Município: **Piracicaba – SP**
Plano de Amostragem: **AM**		
Contato / Responsável: **Juliana Furlan / Felipe Rossi**	Setor: **Operacional**	Telefone: **(19) 98303 – 6010 / (19) 3426-8874**

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: **Água de Superfície para Balneabilidade**			
Data da Coleta: **10/05/2023**	Chuvas nas últimas 24 horas: **Não**		
Responsável pela Amostragem (X) Cliente / ( ) Analytical: **Gestor**			
Amostra	**Local da Coleta / Identificação do Ponto**	**Hora da coleta**	**Temperatura da Amostra °C**
03430	UHPP Balneabilidade – Ponto 01	11:52	26,4
03431	UHPP Balneabilidade – Ponto 02	11:54	26,4

03 – Dados de Controle da Amostra

Data do Recebimento: **12/05/2023**	Temperatura do Recebimento °C: **5,0**
Data da Conclusão da Amostra: **19/05/2023**	Data de Conferência: **19/05/2023**
Responsável pela Conferência: **Eliege Weirich**	

Resultados Analíticos

04 – Ensaios Microbiológicos

Ensaio	Unidade	Resultados [****] Amostra 03430	Amostra 03431	Interpretação [1]	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
Coliformes totais	NMP/100 mL	$2,5 \times 10^{1}$	$4,2 \times 10^{1}$	—	SW 9221 B, C e E	12/05/2023
Escherichia coli	NMP/100 mL	$1,1 \times 10^{1}$	$3,0 \times 10^{1}$	Excelente	SW 9221 B, C e E	12/05/2023

[****] Expressão dos Resultados (NMP/100 mL)
NMP = Número Mais Provável — < LD = Abaixo do limite de detecção

[1] Interpretação: Conforme Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000.
a) Excelente: quando em 80% ou mais de um conjunto de coletas obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 Escherichia coli ou 25 enterococos por 100 mililitros.
b) Muito Boa: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 Escherichia coli ou 50 enterococos por 100 mililitros.
c) Satisfatória: quando em 80% ou mais de um conjunto de coletas obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 Escherichia coli ou 100 enterococos por 100 mililitros.

05 – Legendas

VR = Valor de Referência; MPR 5810; Saúde	
NMP/100 mL = Número Mais Provável por 100 mL	
uT = Unidade de Cor (mg/Pt-Co)	UNT = Unidade de Turbidez; VMP = Valor Máximo Permitido; ausência = Não Detectado
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de trabalho quando aplicável	PPP = Ponto Potencial Poluidor; (*) = Valor fora da faixa de LMP
ASTM = American Society for Testing and Materials	LP = Limite Potencial Poluidor Agrícola; (**) = Não Potável, sob tratamento
SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22° edição, 2012	

06 – Interpretações e Opiniões

Os resultados analíticos das **amostras 03430 a 03431 atendem** aos padrões referenciados na NBR 10820 (Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000.

07 – Abrangências

Os resultados analíticos referem-se unicamente à amostra analisada.
Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra.
Os critérios para avaliação das amostras recebidas no laboratório estão descritos no Procedimento de Avaliação de Recebidas e Amostras Recebidas e, caso algum apresente desvio em relação aos critérios estabelecidos, é relatada a(s) não conformidade(s).
A AW se isenta de qualquer responsabilidade quando os procedimentos de coleta e informações que forem fornecidos pelo cliente.

08 – Referências Normativas

As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com a última versão Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª edição – AWWA / APHA – WEF; ASTM; EPA e Normas da ABNT (quando aplicável).

Data Emissão: 19/05/2023

DANIELA CRISTINA DE OLIVEIRA — Daniela Cristina de Oliveira, CRQ 10305403

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 23.1799.V.0
Amostras: 03585 a 03586/2023

01 – Dados do Cliente

Código Cliente (Interessado): **254**			
Interessado/Razão Social: **Engie Brasil Energia S.A.**			
CPF / CNPJ: **02.474.103/0019-48**		Inscrição Estadual: **13.430.637-7**	
Nome Fantasia / Empreendimento: **UHPP Ponte de Pedra**			
Localidade / Endereço da Coleta: **Estrada da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra**		Município: **Itiquira - MT**	
Código Solicitante: **169**	CPF / CNPJ: **15.580.804/0001-04**	Inscrição Estadual: **Isento**	
Solicitante / Razão Social: **Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria SS**		Orçamento / Contrato Nº: **0156.2023 V.0 / Item 06**	
Nome Fantasia: **Nativa Ambiental**			
Localidade/Endereço: **Rua General Câmara, N°: 229, Sala 1 – Jardim Brasil**		Município: **Piracicaba – SP**	
Plano de Amostragem: **059**			
Contato / Responsável: **Juliana Furlan / Felipe Rossi**	Setor: **Operacional**	Telefone: **(19) 98303 – 6010 / (19) 3426-8874**	

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: **Água de Superfície para Balneabilidade**			
Data da Coleta: **18/05/2023**	Choveu nas últimas 24 horas: **Não**		
Responsável pela Amostragem (X) Cliente / ( ) Analytical: **Gestor**			
Amostra	**Local da Coleta / Identificação do Ponto**	**Hora da coleta**	**Temperatura da Amostra °C**
03585	UHPP Balneabilidade – Ponto 01	17:05	24,8
03586	UHPP Balneabilidade – Ponto 02	17:00	24,7

03 – Dados de Controle da Amostra

Data do Recebimento: **24/05/2023**		Temperatura do Recebimento °C: **6,0**	
Data da Conclusão da Amostra: **26/05/2023**		Data de Conferência: **26/05/2023**	
Responsável pela Conferência: **Diego Weirich**			

Resultados Analíticos

04 – Ensaios Microbiológicos

Ensaio	**Unidade**	**Resultados (****)**		**Interpretação (*)**	**Método de Referência**	**Início dos Ensaios**
		Amostra 03585	**Amostra 03586**			
Coliformes totais	NMP/100 mL	$1,6 \times 10^{3}$	$2,2 \times 10^{3}$	—	SW 9221 B, C e E	24/05/2023
Escherichia coli	NMP/100 mL	$7,2 \times 10^{2}$	$8,3 \times 10^{2}$	Excelente	SW 9221 B, C e E	24/05/2023

(****) Expressão dos Resultados (NMP/100 mL)
NMP = Número Mais Provável — < LD = Abaixo do limite de detecção

(*) Interpretação: Conforme Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000.
a) *Excelente*: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (ou *Escherichia coli* ou 200 *Escherichia coli*) ou 25 enterococos por 100 mL de água.
b) *Muito Boa*: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (ou *Escherichia coli* ou 400 *Escherichia coli*) ou 50 enterococos por 100 mL de água.
c) *Satisfatória*: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver, no máximo, 1.000 coliformes fecais (ou *Escherichia coli* ou 800 *Escherichia coli*) ou 100 enterococos por 100 mL de água.

05 – Legendas

VR = Valor de Referência; SBR 10833; Satde.	
NMP/100 mL = Número Mais Provável por 100 mL;	
mL = Mililitro de Água (Vol.);	UNT = Unidade Nefelométrica de Turbidez; ºH = Grau de dureza; mg/L = Miligrama por Litro;
LQ/Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de trabalho quando aplicável;	PP = Não possível / Não será informado; ↑↑ = Muito acima do LMP;
ASTM = American Society for Testing and Materials;	LP = Laudo Preliminar / Aguardar Análise; ↑ = Acima do valor máximo;
SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd edition.	

06 – Interpretações e Opiniões

Os ensaios analisados nas **amostras 03585 a 03586 atendem** aos padrões referenciados na SBR 10833 (Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000.

07 – Abrangências

Os resultados analíticos referem-se unicamente à amostra analisada.
Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra.
Os critérios para avaliação das amostras recebidas no laboratório estão descritos no Procedimento de Avaliação de Recebido e Amostras Recebidas e, caso algum apresente desvio em relação aos critérios aceitáveis é avaliada a aceitação do cliente.
A A & A se isenta de qualquer responsabilidade quando os procedimentos de coleta e informações são fornecidos pelo cliente.

08 – Referências Normativas

As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com a última versão Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição – AWWA / APHA – WEF; ASTM; EPA e Normas da ABNT (quando aplicável).

Data Emissão: **26/05/2023**

KAMILA CRISTINA DE OLIVEIRA — Kamila Cristina de Oliveira CRQ 10305403

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 23.1874.V.0
Amostras: 03765 a 03766/2023

01 – Dados do Cliente

Código Cliente (Interessado): **254**			
Interessado/Razão Social: **Engie Brasil Energia S.A.**			
CPF / CNPJ: **02.474.103/0019-48**		Inscrição Estadual: **13.430.637-7**	
Nome Fantasia / Empreendimento: **UHPP Ponte de Pedra**			
Localidade / Endereço da Coleta: **Estrada da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra**		Município: **Itiquira - MT**	
Código Solicitante: **169**	CPF / CNPJ: **15.580.804/0001-04**	Inscrição Estadual: **Isento**	
Solicitante / Razão Social: **Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria S/S**		Orçamento / Contrato Nº: **0156.2023 V.0 / Item 06**	
Nome Fantasia: **Nativa Ambiental**			
Localidade/Endereço: **Rua General Câmara, N°: 229, Sala 1 – Jardim Brasil**		Município: **Piracicaba – SP**	
Plano de Amostragem: **059**			
Contato / Responsável: **Juliana Furlan / Felipe Rossi**	Setor: **Operacional**	Telefone: **(19) 98303 – 6010 / (19) 3426-8874**	

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: **Água de Superfície para Balneabilidade**

Data da Coleta: **25/05/2023** | Chuvas nas últimas 24 horas: **Não**

Responsável pela Amostragem (X) Cliente / ( ) Analytical: **Gestor**

Amostra	Local da Coleta / Identificação do Ponto	Hora da coleta	Temperatura da Amostra °C
03765	UHPP Balneabilidade – Ponto 01	16:16	24,8
03766	UHPP Balneabilidade – Ponto 02	16:20	24,5

03 – Dados de Controle da Amostra

Data do Recebimento: **27/05/2023**	Temperatura do Recebimento °C: **5,7**
Data da Conclusão da Amostra: **05/06/2023**	Data de Conferência: **05/06/2023**
Responsável pela Conferência: **Hugo Weirich**	

Resultados Analíticos

04 – Ensaios Microbiológicos

Ensaio	Unidade	Resultados [****]		Interpretação [1]	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
		Amostra 03765	Amostra 03766			
Coliformes totais	NMP/100 mL	$2,4 \times 10^{3}$	$3,3 \times 10^{3}$	–	SW 9221 B, C e E	27/05/2023
Escherichia coli	NMP/100 mL	$9,3 \times 10^{2}$	$1,2 \times 10^{3}$	Excelente	SW 9221 B, C e E	27/05/2023

[1] – Expressão dos Resultados (NMP/100 mL)

NMP = Número Mais Provável | < LD = Abaixo do Limite de Detecção

[*] Interpretação: Conforme Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000:

a) Excelente: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 Escherichia coli ou 25 enterococos por 100 mililitros.

b) Muito Boa: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 Escherichia coli ou 50 enterococos por 100 mililitros.

c) Satisfatória: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver, no máximo, 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 Escherichia coli ou 100 enterococos por 100 mililitros.

05 – Legendas

VR = Valor de Referência; MPR 10E11; Saúde;

NMP/100 mL = Número Mais Provável por 100 mL;

mL = Mililitro de Gás (mg/L);

UFC/Placa = Unidade de Quantificação em Placa de amostra quantificada;

ASTM = American Society for Testing and Materials;

SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª edição, 2012.

UNT = Unidade Nefelométrica de Turbidez;

PPP = Não potável / Necessita tratamento;

LP = Limite Permitido / Padrão Aceito;

06 – Interpretações e Opiniões

Os ensaios analisados nas **amostras 03765 a 03766 coletadas** nos pontos informados na NBR 10820 (Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000.

07 – Abrangências

Os resultados analisados referem-se unicamente à amostra analisada.

Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra.

Os critérios para avaliação das amostras recebidas no laboratório estão descritos no Procedimento de Avaliação de Recebimento de Amostras, e caso algum apresente desvio em relação aos critérios estabelecidos, é avaliada a possibilidade de aceitação do cliente.

A AW se isenta de qualquer responsabilidade quanto aos procedimentos de coleta e informações que forem fornecidos pelo cliente.

08 – Referências Normativas

As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com a última versão Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª edição – AWWA / APHA – WEF; ASTM; EPA e Normas da ABNT (quando aplicável).

Data Emissão: **05/06/2023**

KAMILA CRISTINA DE OLIVEIRA

Kamila Cristina de Oliveira
CRQ 10305403

Página 1 de 1

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 23.1998.V.0
Amostras: 04031 a 04032/2023

01 – Dados do Cliente

Código Cliente (Interessado): **254**			
Interessado/Razão Social: **Engie Brasil Energia S.A.**			
CPF / CNPJ: **02.474.103/0019-45**		Inscrição Estadual: **13.430.637-7**	
Nome Fantasia / Empreendimento: **UHPP Ponte de Pedra**			
Localidade / Endereço da Coleta: **Estrada da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra**		Município: **Itiquira - MT**	
Código Solicitante: **169**	CPF / CNPJ: **15.580.804/0001-04**	Inscrição Estadual: **Isento**	
Solicitante / Razão Social: **Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria SS**		Orçamento / Contrato Nº: **0156.2023 V.0 / Item 06**	
Nome Fantasia: **Nativa Ambiental**			
Localidade/Endereço: **Rua General Câmara, N°: 229, Sala 1 – Jardim Brasil**		Município: **Piracicaba – SP**	
Plano de Amostragem: **AW**			
Contato / Responsável: **Juliana Furlan / Felipe Rossi**	Setor: **Operacional**	Telefone: **(19) 98303 – 6010 / (19) 3426-8874**	

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: **Água de Superfície para Balneabilidade**			
Data da Coleta: **02/06/2023**	Chuvas nas últimas 24 horas: **Não**		
Responsável pela Amostragem: (X) Cliente / ( ) Analytical: **Gestor**			
Amostra	**Local da Coleta / Identificação do Ponto**	**Hora da coleta**	**Temperatura da Amostra °C**
04031	UHPP Balneabilidade – Ponto 01	11:55	27,4
04032	UHPP Balneabilidade – Ponto 02	11:50	27,0

03 – Dados de Controle da Amostra

Data do Recebimento: **03/06/2023**	Temperatura do Recebimento °C: **2,9**
Data da Conclusão da Amostra: **13/06/2023**	Data de Conferência: **13/06/2023**
Responsável pela Conferência: **Eliege Weirich**	

Resultados Analíticos

04 – Ensaios Microbiológicos

Ensaio	Unidade	Resultados [****] Amostra 04031	Amostra 04032	Interpretação [1]	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
Coliformes totais	NMP/100 mL	$3,0 \times 10^{1}$	$3,2 \times 10^{1}$	—	SW 9221 B, C e E	03/06/2023
Escherichia coli	NMP/100 mL	$1,6 \times 10^{1}$	$1,8 \times 10^{1}$	Excelente	SW 9221 B, C e E	03/06/2023

[****] Expressão dos Resultados (NMP/100 mL)
NMP = Número Mais Provável — < LD = Abaixo do Limite de Detecção

[1] Interpretação: Conforme Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000.
a) Excelente: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (ou termotolerantes) ou 200 Escherichia coli ou 25 enterococos por 100 mililitros.
b) Muito Boa: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (ou termotolerantes) ou 400 Escherichia coli ou 50 enterococos por 100 mililitros.
c) Satisfatória: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver, no máximo, 1.000 coliformes fecais (ou termotolerantes) ou 800 Escherichia coli ou 100 enterococos por 100 mililitros.

05 – Legendas

VR = Valor de Referência: MPR 5/2017, Saúde.	
NMP/100 mL = Número Mais Provável por 100 mL.	
mL = Mililitro de Água (Vol.).	UNT = Unidade Nefelométrica de Turbidez.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de trabalho quando aplicável.	PPP = Ponto Preferencial / Nascente / Montante.
ASTM = American Society for Testing and Materials.	LP = Limite Permitido.
SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição, 2017.	

06 – Interpretações e Opiniões

Os ensaios analisados nas **amostras 04031 a 04032 atendem** aos padrões referenciados na NBR 10820 (Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000.

07 – Abrangências

Os resultados analíticos referem-se unicamente à amostra analisada.
Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra.
Os critérios para avaliação das amostras recebidas no laboratório estão descritos no Formulário de Avaliação de Recebido e Amostra Recebida e, caso algum apresente desvio em relação aos critérios aceitáveis, é avaliada a necessidade de contato.
A AW se isenta de qualquer responsabilidade quando os procedimentos de coleta e informações que forem fornecidos pelo cliente.

08 – Referências Normativas

As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com a última versão Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição – AWWA / APHA – WEF; ASTM; EPA e Normas do MMT quando aplicável.

Data Emissão: **13/06/2023**

Aurélia Cristina de Oliveira
CRQ 1036403

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 23.2069.V.0
Amostras: 04147 a 04148/2023

01 – Dados do Cliente

Código Cliente (Interessado): **254**			
Interessado/Razão Social: **Engie Brasil Energia SA.**			
CPF / CNPJ: **02.474.103/0019-48**		Inscrição Estadual: **13.430.657-7**	
Nome Fantasia / Fazenda: **UHPP Ponte de Pedra**			
Localidade / Endereço da Coleta: **Estrada da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra**		Município: **Itiquira - MT**	
Código Solicitante: **169**	CPF / CNPJ: **15.580.804/0001-04**	Inscrição Estadual: **Isento**	
Solicitante / Razão Social: **Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria SS**		Orçamento / Contrato Nº: **0156.2023 V.0 / Item 06**	
Nome Fantasia: **Nativa Ambiental**			
Localidade/Endereço: **Rua General Câmara, N°: 229, Sala 1 – Jardim Brasil**		Município: **Piracicaba – SP**	
Plano de Amostragem: **AW**			
Contato / Responsável: **Juliana Furlan / Felipe Rossi**	Setor: **Operacional**	Telefone: **(19) 98303 – 6010 / (19) 3426-8874**	

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: **Água de Superfície para Balneabilidade**			
Data da Coleta: **08/06/2023**	Choveu nas últimas 24 horas: **Não**		
Responsável pela Amostragem (X) Cliente / ( ) Analytical: **Gestor**			
Amostra	**Local da Coleta / Identificação do Ponto**	**Hora da coleta**	**Temperatura da Amostra °C**
04147	UHPP Balneabilidade – Ponto 01	16:26	27,7
04148	UHPP Balneabilidade – Ponto 02	16:32	29,4

03 – Dados de Controle da Amostra

Data do Recebimento: **10/06/2023**	Temperatura do Recebimento °C: **5,9**
Data da Conclusão da Amostra: **19/06/2023**	Data de Conferência: **19/06/2023**
Responsável pela Conferência: **Eliege Weirich**	

Resultados Analíticos

04 – Ensaios Microbiológicos

Ensaio	Unidade	Resultados [****] Amostra 04147	Resultados [****] Amostra 04148	Interpretação [1]	Método de Referência	Início dos Ensaios
Coliformes totais	NMP/100 mL	$1,7 \times 10^{3}$	$4,7 \times 10^{3}$	—	SW 9221 B, C e E	10/06/2023
Escherichia coli	NMP/100 mL	$1,0 \times 10^{3}$	$1,2 \times 10^{3}$	Excelente	SW 9221 B, C e E	10/06/2023

[****] Expressão dos Resultados (NMP/100 mL)

NMP = Número Mais Provável — < LD = Abaixo do limite de detecção

[1] Interpretação: Conforme Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000:

a) Excelente: quando em 80% ou mais de um conjunto de coletas obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (ou termotolerantes) ou 200 Escherichia coli ou 25 enterococos por 100 mL de água.

b) Muito Boa: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (ou termotolerantes) ou 400 Escherichia coli ou 50 enterococos por 100 mL de água.

c) Satisfatória: quando em 80% ou mais de um conjunto de coletas obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver, no máximo, 1.000 coliformes fecais (ou termotolerantes) ou 800 Escherichia coli ou 100 enterococos por 100 mL de água.

05 – Legendas

VR = Valor de Referência; SIDR; SIMA; Saúde.	
NMP/100 mL = Número Mais Provável por 100 mL;	
mL = Unidade de Medida (mL);	UNT = Unidade de Turbidez; VMP = Valor Máximo Permitido;
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de trabalho do método quando aplicável;	FP = Fator de Diluição; CE = Condutividade Elétrica;
ASTM = American Society for Testing and Materials;	LD = Limite de Detecção;
SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22° edição, 2012.	

06 – Interpretações e Opiniões

Os resultados analíticos das **amostras 04147 a 04148 atendem** aos padrões referenciados na NBR 10820 (Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000).

07 – Abrangências

Os resultados analíticos referem-se unicamente à amostra analisada.

Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra.

Os critérios para avaliação das amostras recebidas no laboratório estão descritos no Procedimento de Avaliação de Recebido e Amostras Recebidas e, caso algum apresente desvio em relação aos critérios adotados, é avaliada a condição de cada um.

A AW se isenta de qualquer responsabilidade quando os procedimentos de coleta e informações que forem fornecidos pelo cliente.

08 – Referências Normativas

As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com a última versão Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª edição – AWWA / APHA – WEF; ASTM; EPA e Normas da ABNT (quando aplicável).

Data Emissão: **19/06/2023**

KAMILA CRISTINA DE OLIVEIRA

Kamila Cristina de Oliveira
CRQ 10305403

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 23.4660.V.0
Amostras: 09325 a 09326/2023

01 – Dados do Cliente

Código Cliente (Interessado): 254		
Interessado (Razão Social): Engie Brasil Energia S.A.		
CPF / CNPJ: 02.474.103/0019-45		Inscrição Estadual: 13.480.637-7
Nome Fantasia / Empreendimento: UHPP Ponte de Pedra		
Localidade / Endereço da Coleta: Estrada da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra		Município: Itiquira - MT
Código Solicitante: 169	CPF / CNPJ: 15.580.004/0001-84	Inscrição Estadual: Isento
Solicitante / Razão Social: Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria S/S		Orçamento / Contrato Nº: 01/56/2023 V.0 / Item 06
Nome Fantasia: Nativa Ambiental		
Localidade/Endereço: Rua General Câmara, Nº.: 220, Sala 1 – Jardim Brasil		Município: Piracicaba – SP
Plano de Amostragem: nihil		
Contato / Responsável: Juliana Freitas / Felipe Bucci	Setor: Operacional	Telefone: (19) 98183 – 6810 / (19) 3426-8874

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: Água de Superfície para Balneabilidade			
Data da Coleta: 05/12/2023	Chuva nas últimas 24 horas: Não		
Responsável pela Amostragem (X) Cliente / ( ) Analytical: Juliana Freitas			
Amostra	**Local da Coleta / Identificação do Ponto**	**Hora da coleta**	**Temperatura da Amostra °C**
09325	USHP Balneabilidade – Ponto 01	12:33	26,1
09326	USHP Balneabilidade – Ponto 02	12:34	26,5

03 – Dados de Controle da Amostra

Data do Recebimento: 08/12/2023	Temperatura do Recebimento °C: 5,0
Data da Conclusão da Amostra: 15/12/2023	Data do Confronto: 15/12/2023
Responsável pelo Confronto: Diego Waleisk	

Resultados Analíticos

04 – Ensaios Microbiológicos

Ensaios	Unidade	Resultados [***] Amostra 09325	Resultados [***] Amostra 09326	Interpretação [*]	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
Coliformes totais	NMP/100 mL	$1,6 \times 10^3$	$2,5 \times 10^3$	---	SM 9221 B, C e E	08/12/2023
Escherichia coli	NMP/100 mL	< 1,8	< 1,8	Excelente	SM 9221 B, C e E	08/12/2023

[***] Legenda dos Resultados (NMP/100 mL)
NMP = Número Mais Provável | < LD = Abaixo do Limite

[*] Interpretação: Conforme Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000.
a) *Excelente*: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver no máximo 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 *Escherichia coli* ou 25 enterococos por 100 mililitros.
b) *Muito Boa*: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver no máximo 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 *Escherichia coli* ou 50 enterococos por 100 mililitros.
c) *Satisfatória*: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 *Escherichia coli* ou 100 enterococos por 100 mililitros.

05 – Legendas

VR = Valor de Referência	
NMP/100 mL = Número Mais Provável por 100 mL	
mC = Membrana Cromogênica	UFC = Unidade Formadora de Colônia
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de trabalho, quando aplicável.	ND = Não detectado / Não foi detectado
ASTM = American Society for Testing and Materials	EPA = Environmental Protection Agency
SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição, 2017.	

06 – Interpretações e Opiniões

Os ensaios analisados nas **amostras 09325 a 09326 atenderam** aos padrões referenciados na CONAMA Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000.

07 – Abrangências

Os resultados analíticos referem-se ao item amostra e amostra analisada.
Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra.
Os critérios para avaliação dos ensaios realizados no laboratório estão de acordo com Procedimento de Avaliação de Produtos e Amostras Recebidas e, caso algum apresente desvio em relação aos critérios adotados é solicitada aprovação do cliente.
A AW se exime de qualquer responsabilidade quando os procedimentos de coleta e informações que forem fornecidos pelo cliente.

08 – Referências Normativas

As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com a última versão Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição – APHA – AWWA – WEF, ASTM, EPA e Normas da ABNT (quando aplicável).

Data Emissão: 15/12/2023

RAMILA CRISTINA DE OLIVEIRA:03955145112

Ramila Cristina de Oliveira
CRQ 10305405

Página 1 de 1

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 23.4961.V.0
Amostras: 09899 a 09900/2023

01 – Dados do Cliente

Código Cliente (Interessado): 254		
Interessado (Razão Social): Engie Brasil Energia S.A.		
CPF / CNPJ: 02.474.103/0019-45		Inscrição Estadual: 13.480.637-7
Nome Fantasia / Fazenda: UHPP Ponte de Pedra		
Localidade / Endereço da Coleta: Estrada da Usina Hidroelétrica Ponte de Pedra		Município: Itiquira - MT
Código Solicitante: 169	CPF / CNPJ: 15.580.004/0001-84	Inscrição Estadual: Isento
Solicitante / Razão Social: Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria S/S		Orçamento / Contrato Nº: 01/56/2023 V.0 / Item 06
Nome Fantasia: Nativa Ambiental		
Localidade/Endereço: Rua General Câmara, Nº.: 220, Sala 1 – Jardim Brasil		Município: Piracicaba – SP
Plano de Amostragem: nihil		
Contato / Responsável: Juliana Freitas / Felipe Bucci	Setor: Operacional	Telefone: (19) 98183 – 6810 / (19) 3426-8874

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: Água de Superfície para Balneabilidade			
Data da Coleta: 28/12/2023	Chuva nas últimas 24 horas: Não		
Responsável pela Amostragem (X) Cliente / ( ) Analytical: Juliana Freitas			
Amostra	**Local da Coleta / Identificação do Ponto**	**Hora da coleta**	**Temperatura da Amostra °C**
09899	UHPP Balneabilidade – Ponto 01	09:50	31,3
09900	UHPP Balneabilidade – Ponto 02	08:25	31,5

03 – Dados de Controle da Amostra

Data do Recebimento: 28/12/2023	Temperatura do Recebimento °C: 7,0
Data da Conclusão da Amostra: 09/01/2024	Data da Conferência: 09/01/2024
Responsável pela Conferência: Diego Weirich	

Resultados Analíticos

04 – Ensaios Microbiológicos

Ensaios	Unidade	Resultados [1][2][3]		Interpretação [4]	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
		Amostra 09899	Amostra 09900			
Coliformes totais	NMP/100 mL	$1,6 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$	–	SM 9221 B, C e E	28/12/2023
Escherichia coli	NMP/100 mL	< 1,8	< 1,8	Excelente	SM 9221 B, C e E	28/12/2023

[1] [2] [3] Legenda dos Resultados (NMP/100 mL)
NMP = Número Mais Provável | < LD = Abaixo do limite de detecção

[4] Interpretação: Conforme Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000.
a) *Excelente*: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver no máximo 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 Escherichia coli ou 25 enterococos por 100 mililitros.
b) *Muito Boa*: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver no máximo 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 Escherichia coli ou 50 enterococos por 100 mililitros.
c) *Satisfatória*: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 Escherichia coli ou 100 enterococos por 100 mililitros.

05 – Legendas

VR = Valor de Referência. ABR 1981 E. Saúde	
NMP / 100 mL = Número Mais Provável por 100 mL	
mC = Unidade de Cor (mg Pt/L)	UNT = Unidade de Turbidez (NTU = uT)
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou faixa de trabalho, quando aplicável.	mS = Microsiemens/cm
ASTM = American Society for Testing and Materials	EPA = Environmental Protection Agency
SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição, 2017.	

06 – Interpretações e Opiniões

Os resultados analíticos das amostras 09899 e 09900 atendem aos padrões referenciados na ABR 10833 / Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000.

07 – Abrangências

Os resultados analíticos referem – se unicamente à amostra analisada.
Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra.
Os critérios para avaliação dos resultados analíticos do laboratório estão de acordo com Procedimentos de Avaliação de Produtos e Atividades Envolvidas e, caso algum parâmetro deverá ser avaliado e solicitada aprovação do cliente.
A AW se isenta de qualquer responsabilidade quando os procedimentos de coleta e informações que forem fornecidos pelo cliente.

08 – Referências Normativas

As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com a última versão Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição – APHA – AWWA – WEF, ASTM, EPA e Normas da ABNT (quando aplicável).

Data Emissão: 09/01/2024

Página 1 de 1

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 24.0044.V.0
Amostras: 00087 a 00088/2024

01 – Dados do Cliente

Código Cliente (Interessado): 254		
Interessado (Razão Social): Engie Brasil Energia S.A.		
CPF / CNPJ: 02.474.103/0019-45		Inscrição Estadual: 13.480.637-7
Nome Fantasia / Fazenda: UHPP Ponte de Pedra		
Localidade / Endereço da Coleta: Estrada da Usina Hidroelétrica Ponte de Pedra		Município: Itiquira - MT
Código Solicitante: 169	CPF / CNPJ: 15.580.004/0001-84	Inscrição Estadual: Isento
Solicitante / Razão Social: Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria S/S		Orçamento / Contrato Nº: 01.30.2024.V.0 / Item: 06
Nome Fantasia: Nativa Ambiental		
Localidade/Endereço: Rua General Câmara, Nº.: 220, Sala 1 – Jardim Brasil		Município: Piracicaba – SP
Plano de Amostragem: nihil		
Contato / Responsável: Juliana Freitas / Felipe Bassi	Setor: Operacional	Telefone: (19) 98183 – 6810 / (19) 3426-8874

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: Água de Superfície para Balneabilidade			
Data da Coleta: 04/01/2024	Chuva nas últimas 24 horas: Sim		
Responsável pela Amostragem: (X) Cliente / ( ) Applicatus: Gerson			
Amostra	**Local da Coleta / Identificação do Ponto**	**Hora da coleta**	**Temperatura da Amostra °C**
00087	UHPP Balneabilidade – Ponto 01	08:02	28,0
00088	UHPP Balneabilidade – Ponto 02	08:10	28,0

03 – Dados de Controle da Amostra

Data do Recebimento: 04/01/2024	Temperatura do Recebimento °C: 6,0
Data da Conclusão da Amostra: 11/01/2024	Data do Confronto: 11/01/2024
Responsável pelo Confronto: Diego Weirich	

Resultados Analíticos

04 – Ensaios Microbiológicos

Ensaios	**Unidade**	**Resultados [***]**		**Interpretação [*]**	**Métodos de Referências**	**Início dos Ensaios**
		Amostra 00087	**Amostra 00087**			
Coliformes totais	NMP/100 mL	$1,2 \times 10^{3}$	$1,6 \times 10^{3}$	---	SW 9223 B, C e E	04/01/2024
Escherichia coli	NMP/100 mL	< 1,0	< 1,0	Excelente	SW 9223 B, C e E	04/01/2024

[***] Legenda dos Resultados (NMP/100 mL):
NMP = Número Mais Provável | < LD = Abaixo do Limite de Detecção

[*] Interpretação: Conforme Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000.
a) *Excelente*: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver no máximo 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 Escherichia coli ou 25 enterococos por 100 mililitros.
b) *Muito Boa*: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver no máximo 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 Escherichia coli ou 50 enterococos por 100 mililitros.
c) *Satisfatória*: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 Escherichia coli ou 100 enterococos por 100 mililitros.

05 – Legendas

VR = Valor de Referência: [ABR 10818: Classe	
NMP/100 mL = Número Mais Provável por 100 mL	
mC = Unidade de Cor (mg Pt/L)	UNT = Unidade de Turbidez (NTU = uT do mesmo modo)
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de trabalho, quando aplicável.	ABR = Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASTM = American Society for Testing and Materials	EPA = Environmental Protection Agency
SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição, 2017.	

06 – Interpretações e Opiniões

Os ensaios microbiológicos **amostras 00087 a 00088** atendem aos padrões referenciados na ABR 10833 / Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000.

07 – Abrangências

Os resultados analíticos referem-se ao(s) amostra(s) recebida(s).
Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra.
Os critérios para avaliação dos ensaios realizados no laboratório estão de acordo com Procedimento de Avaliação de Produtos e Amostras Recebidas e, caso algum apresente desvio em relação aos critérios adotados é solicitada aprovação do cliente.
A AW se exime de qualquer responsabilidade quando os procedimentos de coleta e informações que forem fornecidos pelo cliente.

08 – Referências Normativas

As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com a última versão do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição – AWWA – APHA – WEF, ASTM, EPA e Normas da ABNT (quando aplicável).

Data Emissão: 11/01/2024

KAMILA CRISTINA DE OLIVEIRA:80955145112

Kamila Cristina de Oliveira
CRQ 10305405

Página 1 de 1

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 24.0083.V.0
Amostras: 00162 a 00163/2024

01 – Dados do Cliente

Código Cliente (Interessado): 254		
Interessado (Razão Social): Engie Brasil Energia S.A.		
CPF / CNPJ: 02.474.103/0010-45		Inscrição Estadual: 13.480.637-7
Nome Fantasia / Empreendimento: UHPP Ponte de Pedra		
Localidade / Endereço da Coleta: Estrada da Usina Hidroelétrica Ponte de Pedra		Município: Itiquira - MT
Código Solicitante: 169	CPF / CNPJ: 15.580.004/0001-84	Inscrição Estadual: Isento
Solicitante / Razão Social: Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria S/S		Orçamento / Contrato Nº: 01.30.2024.V.0 / Item: 06
Nome Fantasia: Nativa Ambiental		
Localidade/Endereço: Rua General Câmara, Nº.: 220, Sala 1 – Jardim Brasil		Município: Piracicaba – SP
Plano de Amostragem: nihil		
Contato / Responsável: Juliana Freitas / Felipe Bucci	Setor: Operacional	Telefone: (19) 98103 – 6810 / (19) 3426-8874

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: Água de Superfície para Balneabilidade			
Data da Coleta: 09/01/2024	Chuva nas últimas 24 horas: Sim		
Responsável pela Amostragem: (X) Cliente / ( ) Applytest: Gustavo			
Amostra	Local da Coleta / Identificação do Ponto	Hora da coleta	Temperatura da Amostra °C
00162	UHPP Balneabilidade – Ponto 01	08:25	28,1
00163	UHPP Balneabilidade – Ponto 02	08:20	28,2

03 – Dados de Controle da Amostra

Data do Recebimento: 10/01/2024	Temperatura do Recebimento °C: 6,0
Data da Conclusão da Amostra: 18/01/2024	Data do Conferência: 18/01/2024
Responsável pela Conferência: Thiago Weirich	

Resultados Analíticos

04 – Ensaios Microbiológicos

Ensaios	Unidade	Resultados [1] [2] [3] [4] Amostra 00162	Resultados [1] [2] [3] [4] Amostra 00163	Interpretação [5]	Métodos de Referências	Início dos Ensaios
Coliformes totais	NMP/100 mL	$3,1 \times 10^2$	$3,6 \times 10^2$	---	SM 9221 B, C e E	10/01/2024
Escherichia coli	NMP/100 mL	< 1,0	< 1,0	Excelente	SM 9221 B, C e E	10/01/2024

[1] Expressão dos Resultados (NMP/100 mL)
NMP = Número Mais Provável — < LD = Abaixo do Limite de Detecção

[5] Interpretação: Conforme Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000.
a) *Excelente*: quando em 80% ou mais de uma sequência de amostras obtidas na coleta num dos cinco meses anteriores, coletadas no mesmo local, houver no máximo 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 Escherichia coli ou 25 enterococos por 100 mililitros.
b) *Muito Boa*: quando em 80% ou mais de uma sequência de amostras obtidas na coleta num dos cinco meses anteriores, coletadas no mesmo local, houver no máximo 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 Escherichia coli ou 50 enterococos por 100 mililitros.
c) *Satisfatória*: quando em 80% ou mais de uma sequência de amostras obtidas na coleta num dos cinco meses anteriores, coletadas no mesmo local, houver no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 Escherichia coli ou 100 enterococos por 100 mililitros.

05 – Legendas

VR = Valor de Referência	
NMP/100 mL = Número Mais Provável por 100 mL	
mC = Unidade de Cor (mg Pt/L)	UNT = Unidade de Turbidez (NTU = uT do ensaio com o turbidímetro marca hach)
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou faixa de trabalho, quando aplicável	mS = Microsiemens/cm (condutividade)
ASTM = American Society for Testing and Materials	EPA = Environmental Protection Agency
SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição, 2017	

06 – Interpretações e Opiniões

Os resultados analíticos das amostras 00162 a 00163 atendem aos padrões referenciados na CONAMA / Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000.

07 – Abrangências

Os resultados analíticos referem – se unicamente à amostra analisada.
Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra.
Os critérios para avaliação dos ensaios realizados no laboratório estão de acordo com Procedimento de Avaliação de Produtos e Amostras Recebidas e, caso algum apresente desvio em relação aos critérios adotados é solicitada aprovação do cliente.
A AW se isenta de qualquer responsabilidade quando os procedimentos de coleta e informações que forem fornecidos pelo cliente.

08 – Referências Normativas

As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com a última versão Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição – APHA – AWWA – WEF, ASTM, EPA e Normas da ABNT (quando aplicável).

Data Emissão: 18/01/2024

RAMILA CRISTINA DE OLIVEIRA:00955145113

Ramila Cristina de Oliveira
CRQ 10305405

Página 1 de 1

AW QUÍMICA & ENGENHARIA
RUA QUATRO, QD 14 - SN° LT 01, BAIRRO SÃO JOSÉ 1
CUIABÁ - MT - BRASIL - CEP: 78080-560
(65) 3359-0023
(65) 3661-5520

Relatório de Ensaios – 24.0139.V.0
Amostras: 00297 a 00298/2024

01 – Dados do Cliente

Código Cliente (Interessado): 254		
Interessado (Razão Social): Engie Brasil Energia S.A.		
CPF / CNPJ: 02.474.103/0010-45		Inscrição Estadual: 13.480.637-7
Nome Empresa / Fazenda: UHPP Ponte de Pedra		
Localidade / Endereço da Coleta: Estrada da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra		Município: Itiquira - MT
Código Solicitante: 169	CPF / CNPJ: 15.580.004/0001-84	Inscrição Estadual: Isento
Solicitante / Razão Social: Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria S/S		Orçamento / Contrato Nº: 0130/2024.V.0 / Item: 06
Nome Empresa: Nativa Ambiental		
Localidade/Endereço: Rua General Câmara, Nº.: 220, Sala 1 – Jardim Brasil		Município: Piracicaba – SP
Plano de Amostragem: nihil		
Contato / Responsável: Juliana Freitas / Felipe Bucci	Setor: Operacional	Telefone: (19) 98103 – 6810 / (19) 3426-8874

02 – Dados da Amostragem

Natureza da Amostra / Matriz: Água de Superfície para Balneabilidade			
Data da Coleta: 11/01/2024	Chuva nas últimas 24 horas: Sim		
Responsável pela Amostragem: (X) Cliente / ( ) Applicant: Gerson			
Amostra	**Local da Coleta / Identificação do Ponto**	**Hora da coleta**	**Temperatura da Amostra °C**
00297	UHPP Balneabilidade – Ponto 01	17:10	28,4
00298	UHPP Balneabilidade – Ponto 02	17:20	28,4

03 – Dados de Controle da Amostra

Data do Recebimento: 11/01/2024		Temperatura do Recebimento °C: 6,0	
Data da Conclusão da Amostra: 19/01/2024		Data da Confirmação: 19/01/2024	
Responsável pela Confirmação: Diego Weirich			

Resultados Analíticos

04 – Ensaios Microbiológicos

Ensaios	**Unidade**	**Resultados [***]**		**Interpretação [*]**	**Métodos de Referências**	**Início dos Ensaios**
		Amostra 00297	**Amostra 00298**			
Coliformes totais	NMP/100 mL	$7,4 \times 10^{2}$	$3,3 \times 10^{2}$	–	SW 9221 B, C e E	11/01/2024
Escherichia coli	NMP/100 mL	< 1,8	< 1,8	Excelente	SW 9221 B, C e E	11/01/2024

[***] Expressão dos Resultados (NMP/100 mL)
NMP = Número Mais Provável; < LD = Abaixo do limite de detecção

[*] Interpretação: Conforme Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000.
a) *Excelente*: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver no máximo 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 Escherichia coli ou 25 enterococos por 100 mililitros.
b) *Muito Boa*: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver no máximo 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 Escherichia coli ou 50 enterococos por 100 mililitros.
c) *Satisfatória*: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 Escherichia coli ou 100 enterococos por 100 mililitros.

05 – Legendas

VR = Valor de Referência. ABR 1981 E. Saúde	
NMP/100 mL = Número Mais Provável por 100 mL	
mC = Unidade de Cor (mg Pt/L)	UNT = Unidade de Turbidez (NTU = uT do ensaio com o turbidímetro marca/modelo)
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou faixa de trabalho, quando aplicável.	mV = Milivolt. Sólidos totais sedimentáveis (T) = Tonelada de TSS
ASTM = American Society for Testing and Materials	EPA = Environmental Protection Agency (...) = Dígitos após a vírgula
SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd edition, 2017	

06 – Interpretações e Opiniões

Os resultados analíticos das **amostras 00297 a 00298 atendem** aos padrões referenciados na CONAMA Resolução Conama Nº 274, de 29 de Novembro de 2000.

07 – Abrangências

Os resultados analíticos referem – se unicamente à amostra analisada.
Este relatório não pode ser reproduzido sem a aprovação do laboratório, exceto se for reproduzido na íntegra.
Os critérios para avaliação dos ensaios realizados no laboratório estão de acordo com Procedimento de Avaliação de Produtos e Amostras Recebidas e, caso algum apresente desvio em relação aos critérios adotados é solicitada aprovação do cliente.
A AW se exime de qualquer responsabilidade quando os procedimentos de coleta e informações que forem fornecidos pelo cliente.

08 – Referências Normativas

Os métodos laboratoriais foram realizados de acordo com a última versão Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição – APHA – AWWA – WEF, ASTM, EPA e Normas da ABNT (quando aplicável).

Data Emissão: 19/01/2024

KAMILA CRISTINA DE OLIVEIRA09955145112

Kamila Cristina de Oliveira
CRQ 10305405

Página 1 de 1

Anexo 12 – Índice de Qualidade da Água – IQA.

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

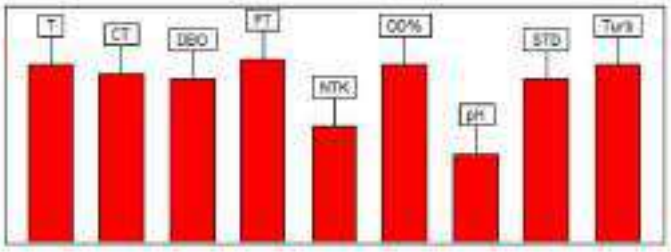
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 12/01/2023 Hora: 09:05:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 400 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 01

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		27,80		
Temperatura (Ti)	° C		27,80		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,60		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	1,30	86,11	1,56
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,02	96,32	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	1,78	60,95	1,51
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		1,78	60,95	
Saturação de oxigênio	%	0,170	88,17	93,35	2,16
pH	-	0,120	5,78	47,19	1,59
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	50,00	85,85	1,43
Turbidez	NTU	0,080	1,70	93,19	1,44

Classificação: Bom — **80,82**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

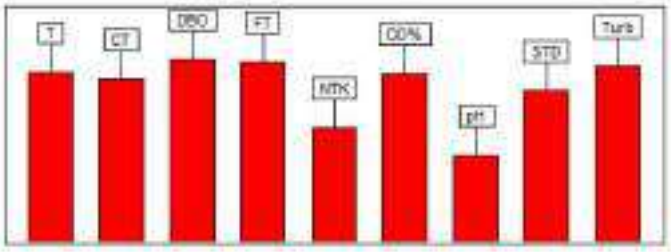
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 12/01/2023 Hora: 10:54:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 390 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 02

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		27,90		
Temperatura (Ti)	° C		27,90		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,50		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	0,80	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,01	98,16	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	1,68	63,03	1,51
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		1,68	63,03	
Saturação de oxigênio	%	0,170	86,91	92,30	2,16
pH	-	0,120	5,82	48,38	1,59
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	17,50	83,21	1,42
Turbidez	NTU	0,080	0,16	96,34	1,44

Classificação: Bom — **82,57**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

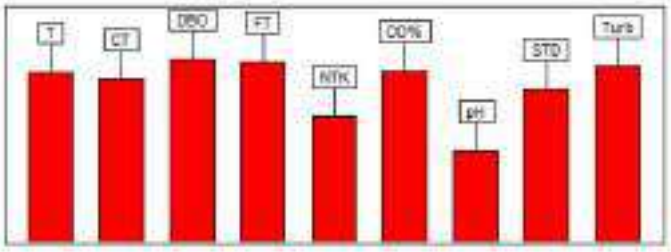
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 12/01/2023 Hora: 11:18:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 390 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 03

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		26.50		
Temperatura (Ti)	° C		26.50		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0.00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6.80		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1.80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	0.94	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L P	0,100	0.01	98,16	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	1.39	69,07	1,53
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		1.39	69,07	
Saturação de oxigênio	%	0,170	88.59	93,68	2,16
pH	-	0,120	5.89	50,50	1,60
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	22.50	83,98	1,43
Turbidez	NTU	0,080	0.43	95,78	1,44

Classificação: Bom — **84,00**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

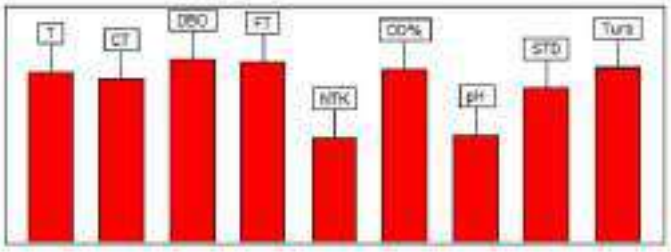
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 12/01/2023 Hora: 12:03:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 360 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 04A

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		27,50		
Temperatura (Ti)	° C		27,90		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,70		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	0,70	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,01	98,16	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	1,96	57,20	1,50
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		1,96	57,20	
Saturação de oxigênio	%	0,170	89,30	94,21	2,17
pH	-	0,120	6,15	58,71	1,63
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	25,00	64,31	1,43
Turbidez	NTU	0,080	0,79	95,04	1,44

Classificação: Bom **83,99**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

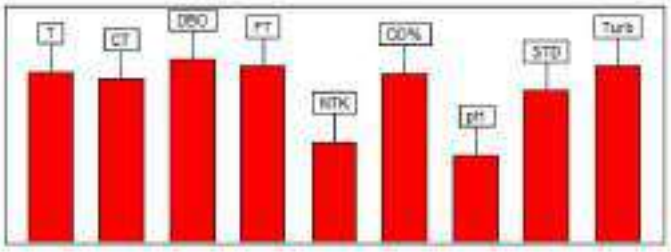
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 13/01/2023 Hora: 11:25:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 370 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 05

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		27,80		
Temperatura (Ti)	° C		27,80		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,50		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	0,94	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,02	96,32	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	2,08	54,70	1,49
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		2,08	54,70	
Saturação de oxigênio	%	0,170	86,57	92,00	2,16
pH	-	0,120	5,80	47,79	1,59
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	17,50	83,21	1,42
Turbidez	NTU	0,080	0,29	96,07	1,44

Classificação: Bom — **81,08**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereco: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

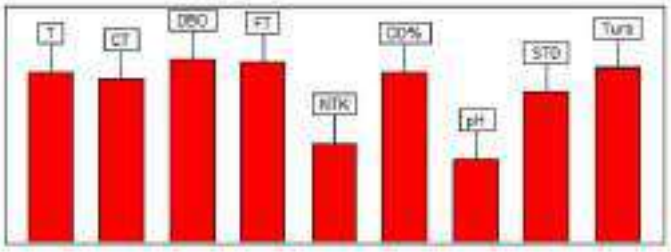
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 13/01/2023 Hora: 11:47:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 370 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTACÃO AMOSTRAL COR 06

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		27,50		
Temperatura (Ti)	° C		27,50		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,60		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	0,74	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,01	98,16	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	2,09	54,50	1,49
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		2,09	54,50	
Saturação de oxigênio	%	0,170	87,41	92,73	2,16
pH	-	0,120	5,74	46,01	1,58
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	12,50	82,26	1,42
Turbidez	NTU	0,080	0,79	95,04	1,44

Classificação: Bom — **80,79**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

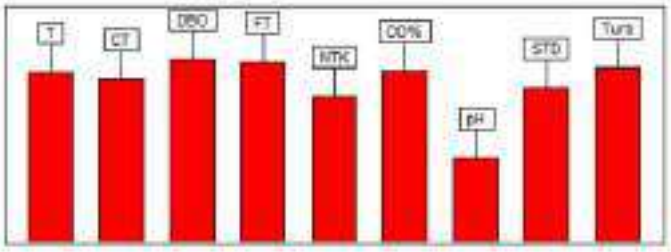
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 13/01/2023 Hora: 08:20:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 370 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 07

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		27,80		
Temperatura (Ti)	° C		27,80		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,70		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	0,85	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,01	98,16	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	0,87	79,89	1,55
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		0,87	79,89	
Saturação de oxigênio	%	0,170	89,23	94,16	2,17
pH	-	0,120	5,76	46,60	1,59
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	27,66	64,63	1,43
Turbidez	NTU	0,080	0,66	95,31	1,44

Classificação: Bom — **84,50**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

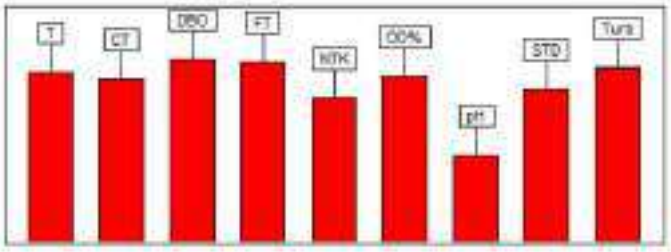
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 13/01/2023 Hora: 10:00:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 360 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 08

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		27,70		
Temperatura (Ti)	° C		27,70		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,40		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	0,97	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,01	98,16	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	0,90	79,27	1,55
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		0,90	79,27	
Saturação de oxigênio	%	0,170	85,17	90,73	2,15
pH	-	0,120	5,82	48,38	1,59
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	20,00	83,62	1,42
Turbidez	NTU	0,080	0,60	95,43	1,44

Classificação: Bom — **84,21**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

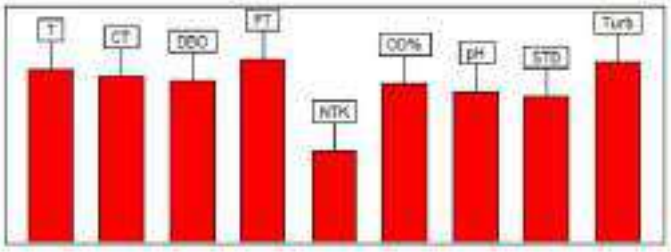
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 13/01/2023 Hora: 11:01:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 370 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 09

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		26,80		
Temperatura (Ti)	° C		26,80		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,10		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	1,20	87,06	1,56
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,01	98,16	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	2,60	49,18	1,48
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		2,60	49,18	
Saturação de oxigênio	%	0,170	79,75	85,05	2,13
pH	-	0,120	6,78	80,59	1,69
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	142,50	78,65	1,42
Turbidez	NTU	0,080	0,20	96,26	1,44

Classificação: Bom — **82,91**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

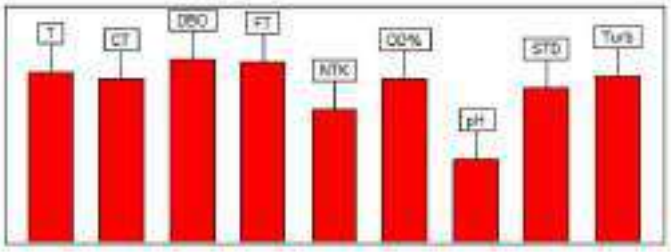
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 10/05/2023 Hora: 10:00:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 400 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 01

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		26,30		
Temperatura (Ti)	° C		26,30		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,40		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	0,55	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,01	98,16	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	1,19	73,23	1,54
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		1,19	73,23	
Saturação de oxigênio	%	0,170	83,16	88,76	2,14
pH	-	0,120	5,74	46,01	1,58
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	25,00	64,31	1,43
Turbidez	NTU	0,080	3,10	90,42	1,43

Classificação: Bom — **82,43**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

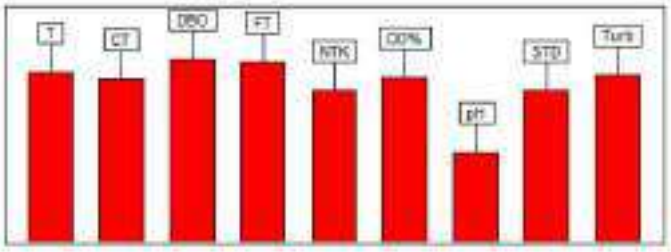
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 10/05/2023 Hora: 11:21:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 390 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTACÃO AMOSTRAL COR 02

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		26.50		
Temperatura (Ti)	° C		26.50		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0.00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6.50		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1.80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	0.80	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L P	0,100	0.01	98,16	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	0.72	83,01	1,56
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		0.72	83,01	
Saturação de oxigênio	%	0,170	84.68	90,27	2,15
pH	-	0,120	5.87	49,89	1,60
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	17.50	83,21	1,42
Turbidez	NTU	0,080	2.64	91,32	1,43

Classificação: Bom — **84,51**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

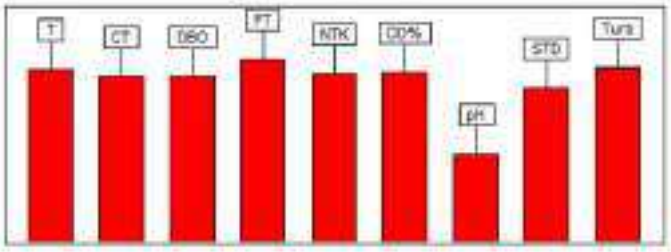
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 10/05/2023 Hora: 11:44:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 390 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 03

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		25,70		
Temperatura (Ti)	° C		25,70		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,70		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	1,00	88,99	1,57
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,01	98,16	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	0,37	90,30	1,57
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		0,37	90,30	
Saturação de oxigênio	%	0,170	86,00	91,50	2,15
pH	-	0,120	5,81	48,08	1,59
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	15,00	82,75	1,42
Turbidez	NTU	0,080	1,47	93,66	1,44

Classificação: Bom — **84,19**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

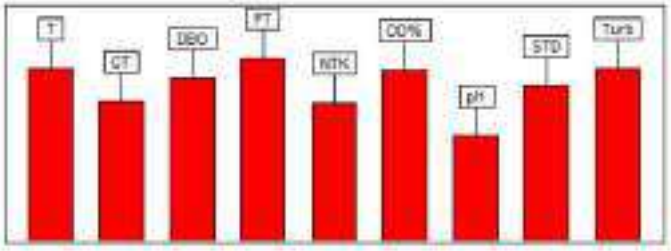
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 10/05/2023 Hora: 12:30:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 360 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 04A

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		26,50		
Temperatura (Ti)	° C		26,50		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,70		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	6,80	75,48	1,91
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	1,15	87,54	1,56
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,01	98,16	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	1,13	74,48	1,54
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		1,13	74,48	
Saturação de oxigênio	%	0,170	87,01	92,39	2,16
pH	-	0,120	6,10	57,09	1,62
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	22,50	83,98	1,43
Turbidez	NTU	0,080	1,76	93,07	1,44

Classificação: Bom **82,32**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

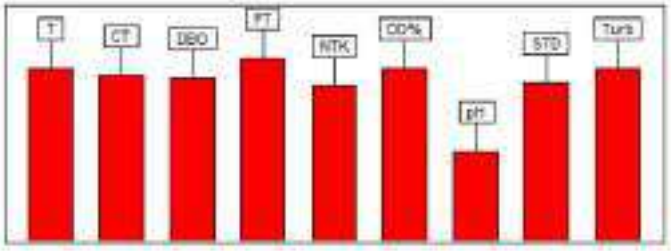
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 09/05/2023 Hora: 15:43:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 370 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTACÃO AMOSTRAL COR 05

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		26.70		
Temperatura (Ti)	° C		26.70		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0.00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6.70		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1.80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	1,15	87,54	1,56
Fósforo total	mg/L P	0,100	0.01	98,16	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	0.67	84,05	1,56
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		0.67	84,05	
Saturação de oxigênio	%	0,170	87.43	92,74	2,16
pH	-	0,120	5.82	48,38	1,59
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	32.50	85,09	1,43
Turbidez	NTU	0,080	1,99	92,61	1,44

Classificação: Bom — **83,82**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

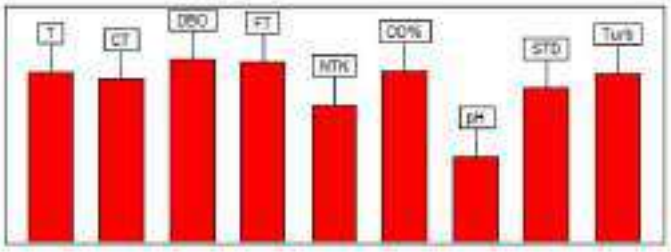
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 09/05/2023 Hora: 16:01:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 370 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 06

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		26.70		
Temperatura (Ti)	° C		26.70		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0.00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6.80		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1.80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	0.66	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L P	0,100	0.01	98,16	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	1.08	75,52	1,54
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		1.08	75,52	
Saturação de oxigênio	%	0,170	88.74	93,79	2,16
pH	-	0,120	5.79	47,49	1,59
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	27.50	64,61	1,43
Turbidez	NTU	0,080	2.06	92,47	1,44

Classificação: Bom — **83,96**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

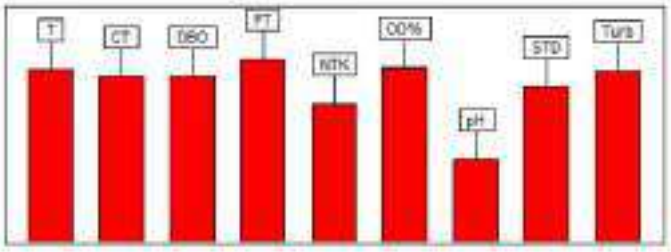
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 09/05/2023 Hora: 12:32:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 370 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 07

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		27,20		
Temperatura (Ti)	° C		27,20		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,70		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	1,00	88,99	1,57
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,01	98,16	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	1,12	74,69	1,54
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		1,12	74,69	
Saturação de oxigênio	%	0,170	88,25	93,40	2,16
pH	-	0,120	5,70	44,84	1,58
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	20,00	83,62	1,42
Turbidez	NTU	0,080	2,10	92,39	1,44

Classificação: Bom — **82,18**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

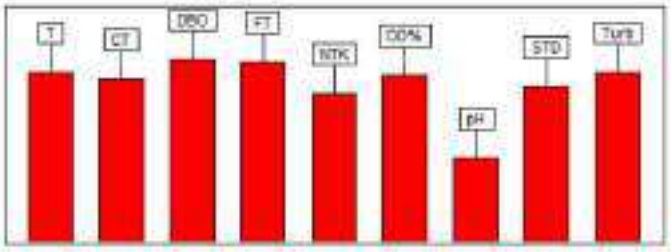
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 09/05/2023 Hora: 14:13:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 360 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 08

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		27,20		
Temperatura (Ti)	° C		27,20		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,50		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	0,90	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,01	98,16	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	0,80	81,35	1,55
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		0,80	81,35	
Saturação de oxigênio	%	0,170	85,70	91,23	2,15
pH	-	0,120	5,75	46,36	1,58
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	40,00	85,58	1,43
Turbidez	NTU	0,080	1,86	92,87	1,44

Classificação: Bom — **84,05**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

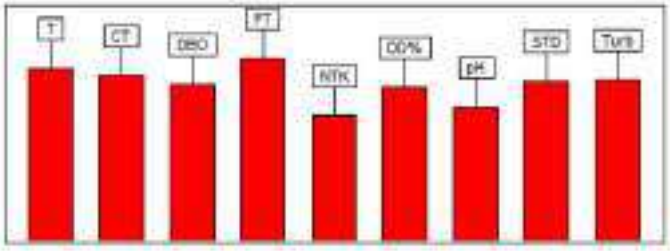
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 09/05/2023 Hora: 15:20:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 370 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 09

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		26,30		
Temperatura (Ti)	° C		26,30		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,00		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	1,50	84,24	1,58
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,01	98,16	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	1,46	67,61	1,52
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		1,46	67,61	
Saturação de oxigênio	%	0,170	77,72	82,63	2,12
pH	-	0,120	6,54	71,94	1,67
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	47,50	85,82	1,43
Turbidez	NTU	0,080	4,87	87,04	1,43

Classificação: Bom — **83,66**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

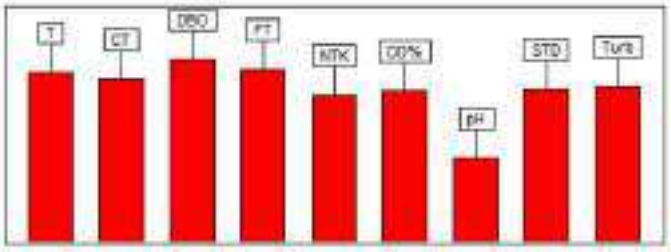
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 25/07/2023 Hora: 09:56:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 400 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTACÃO AMOSTRAL COR 01

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		22.00		
Temperatura (Ti)	° C		22.00		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0.00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6.50		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1.80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	0.30	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L P	0,100	0.03	94,48	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	0.82	80,93	1,55
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		0.82	80,93	
Saturação de oxigênio	%	0,170	77.84	82,78	2,12
pH	-	0,120	5.77	46,89	1,59
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	23.00	84,05	1,43
Turbidez	NTU	0,080	5.96	85,03	1,43

Classificação: Bom — **81,73**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

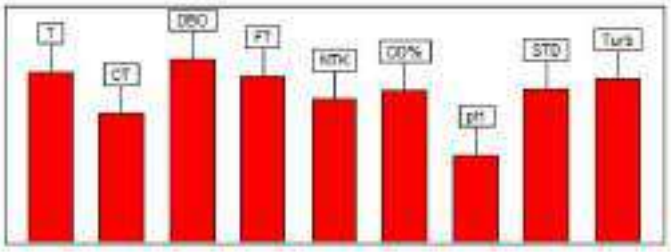
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 25/07/2023 Hora: 11:25:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 390 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTACÃO AMOSTRAL COR 02

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		22,90		
Temperatura (Ti)	° C		22,90		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,40		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	10,00	70,20	1,89
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	0,40	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,05	90,80	1,57
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	0,95	78,23	1,55
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		0,95	78,23	
Saturação de oxigênio	%	0,170	77,90	82,86	2,12
pH	-	0,120	5,82	48,38	1,59
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	21,50	83,84	1,43
Turbidez	NTU	0,080	3,85	88,97	1,43

Classificação: Bom **78,89**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

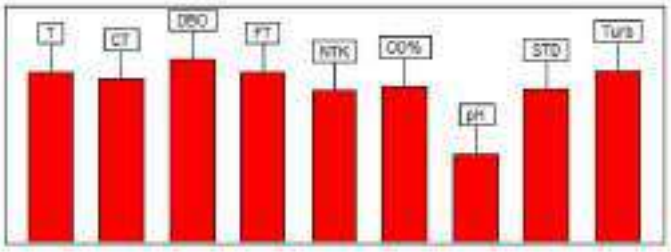
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 25/07/2023 Hora: 11:44:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 390 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 03

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		22.70		
Temperatura (Ti)	° C		22.70		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0.00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6.60		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1.80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	0.50	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L P	0,100	0.04	92,64	1,57
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	0.74	82,60	1,55
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		0,74	82,60	
Saturação de oxigênio	%	0,170	80.03	85,37	2,13
pH	-	0,120	5.83	48,68	1,59
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	18.50	83,37	1,42
Turbidez	NTU	0,080	1,57	93,45	1,44

Classificação: Bom — **83,11**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

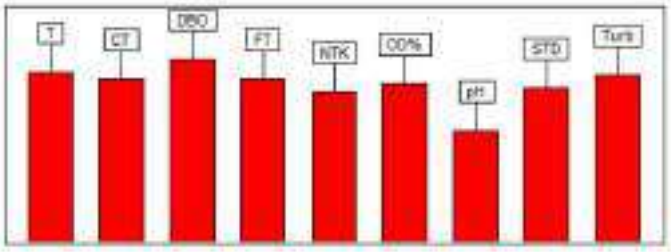
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 25/07/2023 Hora: 12:07:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 360 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 04A

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		23,00		
Temperatura (Ti)	° C		23,00		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,70		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	0,60	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,06	88,96	1,57
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	0,75	82,39	1,55
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		0,75	82,39	
Saturação de oxigênio	%	0,170	81,46	86,96	2,14
pH	-	0,120	6,22	61,01	1,64
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	23,50	84,12	1,43
Turbidez	NTU	0,080	2,40	91,79	1,44

Classificação: Bom **85,23**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

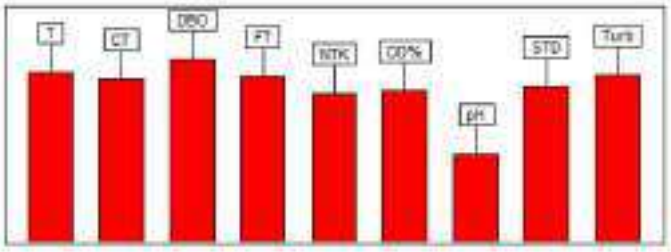
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 24/07/2023 Hora: 11:33:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 370 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTACÃO AMOSTRAL COR 05

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		23.10		
Temperatura (Ti)	° C		23.10		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0.00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,40		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1.80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	0.85	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L P	0,100	0.05	90,80	1,57
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	0.80	81,35	1,55
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		0.80	81,35	
Saturação de oxigênio	%	0,170	78.04	83,03	2,12
pH	-	0,120	5.84	48,99	1,60
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	40.00	85,58	1,43
Turbidez	NTU	0,080	2.73	91,14	1,43

Classificação: Bom — **82,49**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

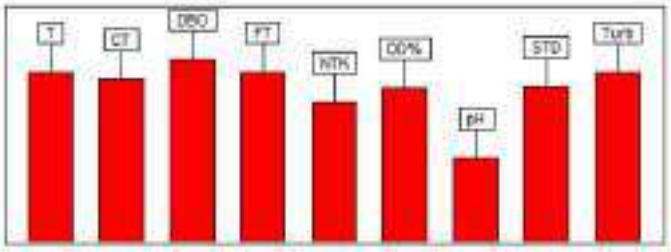
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 24/07/2023 Hora: 13:00:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 370 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 06

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		23,00		
Temperatura (Ti)	° C		23,00		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,50		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	0,70	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,04	92,64	1,57
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	1,01	76,98	1,54
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		1,01	76,98	
Saturação de oxigênio	%	0,170	79,11	84,30	2,13
pH	-	0,120	5,77	46,89	1,59
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	33,50	85,17	1,43
Turbidez	NTU	0,080	1,81	92,97	1,44

Classificação: Bom — **82,08**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

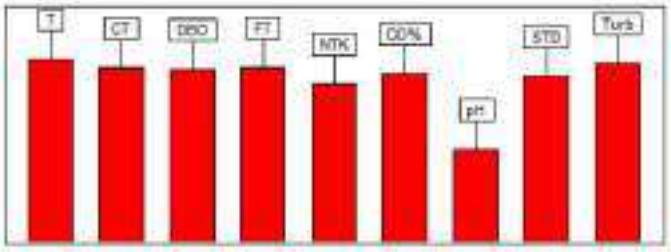
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 24/07/2023 Hora: 09:06:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 370 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 07

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		23.00		
Temperatura (Ti)	° C		23.00		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0.00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6.60		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1.80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	1,10	88,02	1,56
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,06	88,96	1,57
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	0,84	80,52	1,55
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		0,84	80,52	
Saturação de oxigênio	%	0,170	80,32	85,70	2,13
pH	-	0,120	5,79	47,49	1,59
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	25,00	64,31	1,43
Turbidez	NTU	0,080	2,83	90,95	1,43

Classificação: Bom — **81,22**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

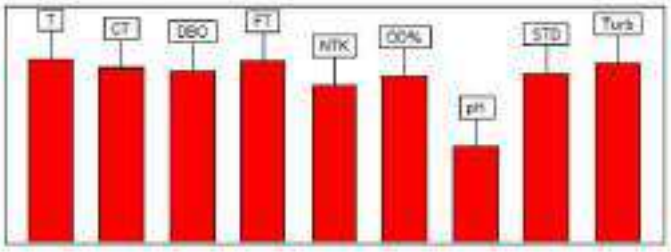
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 24/07/2023 Hora: 10:10:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 360 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTACÃO AMOSTRAL COR 08

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		23.00		
Temperatura (Ti)	° C		23.00		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0.00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6.50		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1.80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	1,20	87,06	1,56
Fósforo total	mg/L P	0,100	0.04	92,64	1,57
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	0.87	79,89	1,55
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		0.87	79,89	
Saturação de oxigênio	%	0,170	79.19	84,40	2,13
pH	-	0,120	5.83	48,68	1,59
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	47.00	85,81	1,43
Turbidez	NTU	0,080	3,03	90,56	1,43

Classificação: Bom — **81,52**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Meneghini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

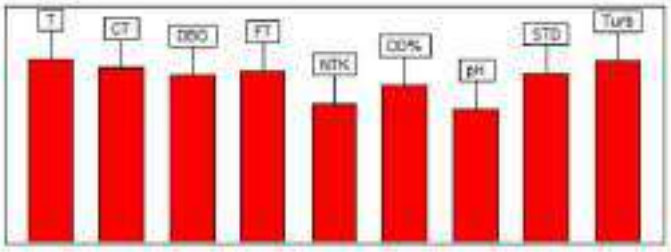
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 24/07/2023 Hora: 11:17:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 370 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTAÇÃO AMOSTRAL COR 09

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		24,10		
Temperatura (Ti)	° C		24,10		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L O2		6,10		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L O2	0,100	1,40	85,17	1,56
Fósforo total	mg/L P	0,100	0,07	87,12	1,56
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L N	0,100	1,33	70,32	1,53
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L N		1,33	70,32	
Saturação de oxigênio	%	0,170	75,81	80,26	2,11
pH	-	0,120	6,42	67,76	1,66
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	51,00	85,85	1,43
Turbidez	NTU	0,080	2,28	92,03	1,44

Classificação: Bom **82,45**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Menechini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

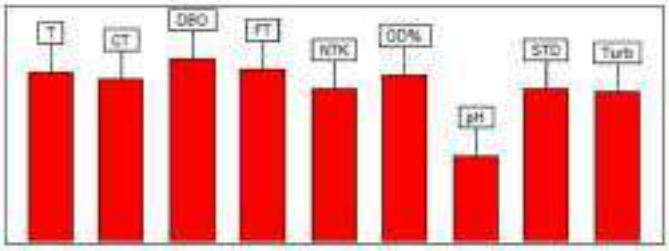
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 05/12/2023 Hora: 11:26:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 400 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTACÃO AMOSTRAL COR 01

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		26,50		
Temperatura (Ti)	° C		26,50		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L, O2		6,60		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L, O2	0,100	0,50	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L, P	0,100	0,03	94,48	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L, N	0,100	0,70	83,43	1,56
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L, N		0,70	83,43	
Saturação de oxigênio	%	0,170	86,07	91,57	2,16
pH	-	0,120	5,79	47,49	1,59
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	20,00	83,62	1,42
Turbidez	NTU	0,080	7,51	82,26	1,42

Classificação: Bom — **83,27**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP
CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br
Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Menechini Furlan
E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

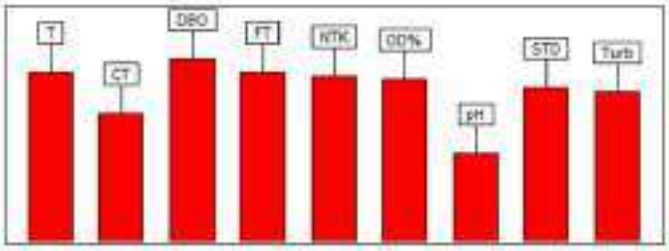
Local: UHE PONTE DE PEDRA
Data: 05/12/2023 Hora: 12:03:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai
Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado
Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 390
Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTACÃO AMOSTRAL COR 02

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		26,60		
Temperatura (Ti)	° C		26,60		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L, O2		6,40		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	10,00	70,20	1,89
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L, O2	0,100	0,60	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L, P	0,100	0,04	92,64	1,57
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L, N	0,100	0,35	90,71	1,57
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L, N		0,35	90,71	
Saturação de oxigênio	%	0,170	83,54	89,15	2,15
pH	-	0,120	5,84	48,99	1,60
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	25,00	84,31	1,43
Turbidez	NTU	0,080	7,42	82,42	1,42

Classificação: Bom **80,89**

Classificação	*Valor de IQA*
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 **UNISC / PPGSPI** 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Menechini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

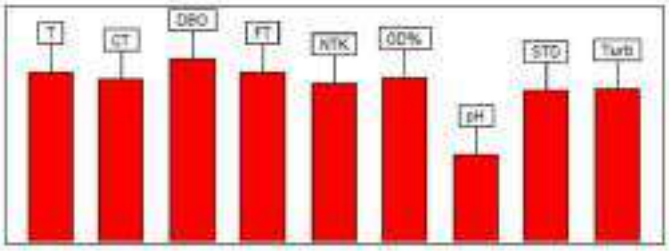
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 05/12/2023 Hora: 12:20:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 390 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTACÃO AMOSTRAL COR 03

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		26,10		
Temperatura (Ti)	° C		26,10		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L, O2		6,50		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L, O2	0,100	0,70	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L, P	0,100	0,04	92,64	1,57
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L, N	0,100	0,55	86,55	1,56
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L, N		0,55	86,55	
Saturação de oxigênio	%	0,170	84,05	89,66	2,15
pH	-	0,120	5,81	48,08	1,59
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	15,00	82,75	1,42
Turbidez	NTU	0,080	6,57	83,93	1,43

Classificação: Bom **83,30**

Classificação	*Valor de IQA*
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Menechini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

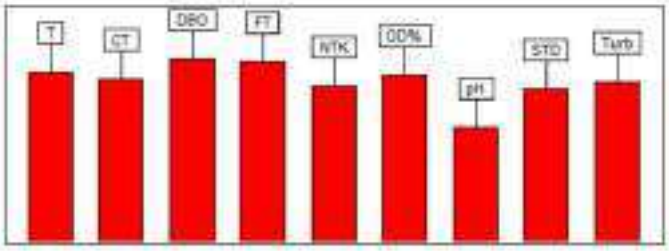
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 05/12/2023 Hora: 13:29:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 360 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTACÃO AMOSTRAL COR 04A

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		26,70		
Temperatura (Ti)	° C		26,70		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L, O2		6,60		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L, O2	0,100	0,65	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L, P	0,100	0,01	98,16	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L, N	0,100	0,60	85,51	1,56
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L, N		0,60	85,51	
Saturação de oxigênio	%	0,170	86,04	91,53	2,16
pH	-	0,120	6,27	62,67	1,64
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	21,00	83,77	1,43
Turbidez	NTU	0,080	4,56	87,63	1,43

Classificação: Bom **87,08**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Menechini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

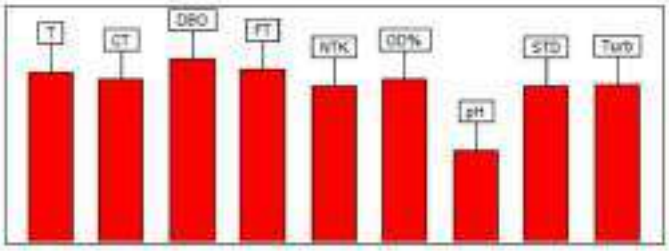
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 04/12/2023 Hora: 10:26:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 370 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTACÃO AMOSTRAL COR 05

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		26,70		
Temperatura (Ti)	° C		26,70		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L, O2		6,40		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L, O2	0,100	0,50	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L, P	0,100	0,03	94,48	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L, N	0,100	0,60	85,51	1,56
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L, N		0,60	85,51	
Saturação de oxigênio	%	0,170	83,52	89,13	2,15
pH	-	0,120	5,89	50,50	1,60
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	36,00	85,35	1,43
Turbidez	NTU	0,080	5,55	85,78	1,43

Classificação: Bom **84,13**

Classificação	*Valor de IQA*
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Menechini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

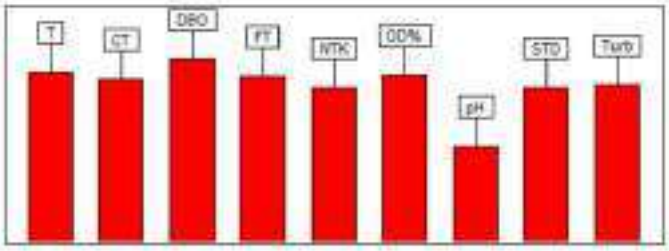
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 04/12/2023 Hora: 10:55:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 370 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTACÃO AMOSTRAL COR 06

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		26,50		
Temperatura (Ti)	° C		26,50		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L, O2		6,60		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L, O2	0,100	0,80	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L, P	0,100	0,05	90,60	1,57
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L, N	0,100	0,66	84,26	1,56
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L, N		0,66	84,26	
Saturação de oxigênio	%	0,170	85,81	91,33	2,15
pH	-	0,120	5,95	52,35	1,61
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	30,00	84,87	1,43
Turbidez	NTU	0,080	5,36	86,13	1,43

Classificação: Bom **84,37**

Classificação	*Valor de IQA*
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Menechini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

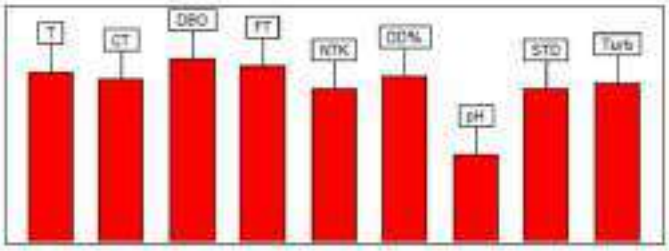
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 06/12/2023 Hora: 13:05:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 370 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTACÃO AMOSTRAL COR 07

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		26,70		
Temperatura (Ti)	° C		26,70		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L, O2		6,50		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L, O2	0,100	0,85	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L, P	0,100	0,02	96,32	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L, N	0,100	0,70	83,43	1,56
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L, N		0,70	83,43	
Saturação de oxigênio	%	0,170	84,82	90,41	2,15
pH	-	0,120	5,82	48,38	1,59
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	22,00	83,91	1,43
Turbidez	NTU	0,080	4,91	86,97	1,43

Classificação: Bom **83,83**

Classificação	*Valor de IQA*
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Menechini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

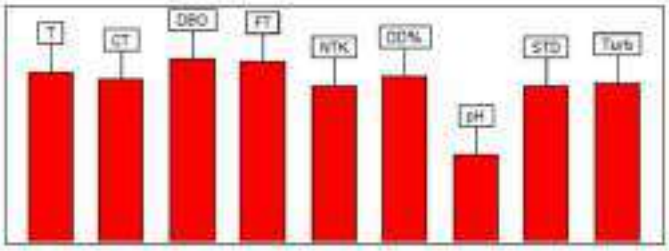
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 06/12/2023 Hora: 14:58:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 380 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTACÃO AMOSTRAL COR 08

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		26,70		
Temperatura (Ti)	° C		26,70		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L, O2		6,50		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L, O2	0,100	0,70	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L, P	0,100	0,01	98,16	1,58
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L, N	0,100	0,63	84,89	1,56
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L, N		0,63	84,89	
Saturação de oxigênio	%	0,170	84,91	90,49	2,15
pH	-	0,120	5,80	47,79	1,59
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	41,00	85,62	1,43
Turbidez	NTU	0,080	4,93	86,93	1,43

Classificação: Bom **84,16**

Classificação	Valor de IQA
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

IQAData .::. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria
Endereço: Rua General Camara, 229
Bairro: Jardim Brasil
Cidade: Piracicaba - SP — CEP: 13.424-693
Site: www.nativambiental.com.br — Fone: (19) 3426-0874
Departamento: Ambiental
Contato: Juliano Menechini Furlan — E-mail: juliano.furlan@nativambiental.c

Identificação da Amostra

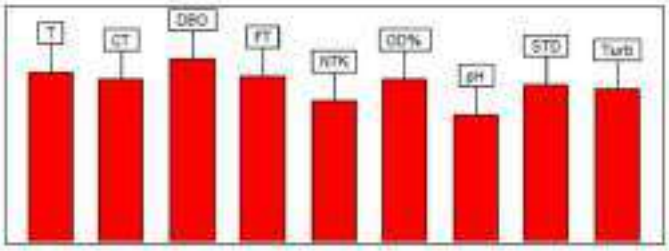
Local: UHE PONTE DE PEDRA — Data: 04/12/2023 Hora: 09:58:00
Bacia Hidrográfica: Paraguai — Cidade: ITIQUIRA
Condição Climática: Ensolarado — Corpo Hídrico: Rio Correntes
Altitude (m): 370 — Coord. GPS (Graus):
Observação: ESTACÃO AMOSTRAL COR 09

IQA: Padrão ANA

Variável	Unidade	Peso	Valor	Q	Resultado
Temperatura de referência (Tr)	° C		28,20		
Temperatura (Ti)	° C		28,20		
Temperatura (Tr-Ti)	° C	0,100	0,00	93,00	1,57
Oxigênio dissolvido	mg/L, O2		6,20		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	0,150	1,80	88,83	1,96
Demanda bioquímica de oxigênio	mg/L, O2	0,100	0,75	100,00	1,58
Fósforo total	mg/L, P	0,100	0,05	90,60	1,57
Nitrogênio total Kjeldahl	mg/L, N	0,100	1,00	77,19	1,54
Nitrogênio total (NTK+NO2+NO3)	mg/L, N		1,00	77,19	
Saturação de oxigênio	%	0,170	83,16	88,79	2,14
pH	-	0,120	6,47	69,49	1,66
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,080	48,00	85,82	1,43
Turbidez	NTU	0,080	6,51	84,04	1,43

Classificação: Bom **86,02**

Classificação	*Valor de IQA*
MUITO RUIM	*0 - 25*
RUIM	*26 - 50*
REGULAR	*51 - 70*
BOM	*71 - 90*
EXCELENTE	*91 - 100*



IQADATA Versão 2010 — UNISC / PPGSPI — 1/1

Anexo 13 – Certificados de Cadastros Técnicos – SEMA.



Estado de Mato Grosso
Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA

CERTIFICADO

Certifico que o Técnico e/ou a Empresa encontra-se cadastrado no Cadastro Técnico Estadual de Serviços e Consultorias Ambientais, conforme o Decreto nº 260 de 09/10/2019, abaixo descrito:

Nº Cadastro: 3343
Responsável Técnico/Empreendimento: NATIVA AMBIENTAL ASSESSORIA E CONSULTORIA S-S
CPF/CNPJ: 15.580.804/0001-84
Endereço: Rua General Câmara, nº 229 - Sala 1, Jardim Brasil
Estado: SP **Município:** Piracicaba **CEP:** 13.424-693
Cadastro inicial: 10/10/2012 **Ultima renovação:** 27/06/2022
Validade: 27/06/2024

Cuiabá(MT),27 de junho de 2022

Cibele Fernandes de Alencastro

Isabele Cristie A. A. Gregório
Coordenadora de Arrecadação

Rua C, esquina com a Rua F - Centro Político Administrativo Cuiabá/MT CEP: 78.049-913
Fone: (65) 3613-7200 - www.sema.mt.gov.br

SIMLAM



Estado de Mato Grosso
Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA

CERTIFICADO

Certifico que o Técnico e/ou a Empresa encontra-se cadastrado no Cadastro Técnico Estadual de Serviços e Consultorias Ambientais, conforme o Decreto nº 260 de 09/10/2019, abaixo descrito:

Nº Cadastro: 565
Responsável Técnico/Empreendimento: JULIANO MENEGHINI FURLAN
CPF/CNPJ: 264.146.328-80
Formação profissional: Engenheiro Ambiental - CREA: 120014739-1,
Endereço: RUA CLARINDO EPIFÂNIO DA SILVA, 1.015, Q 01- C 13, BAIRRO DESPRAIADO
Estado: MT **Município:** Cuiabá **CEP:** 78048-004
Cadastro inicial: 18/10/2006 **Ultima renovação:** 09/03/2023
Validade: 09/03/2025

Cuiabá(MT),09 de março de 2023

Cibele Fernandes de Alencastro
Coordenadora de Atendimento ao Cidadão

Rua C, esquina com a Rua F - Centro Político Administrativo Cuiabá/MT CEP: 78.049-913
Fone: (65) 3613-7200 - www.sema.mt.gov.br

SIMLAM

Anexo 14 – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977 — CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220230152606

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

JULIANO MENEGHINI FURLAN — RNP: 1008147391

Título Profissional: ENGENHEIRO AMBIENTAL — Registro: 14054

Empresa Contratada: 15.580.684/0001-04 - NATIVA AMBIENTAL ASSESSORIA E CONSULTORIA S/S — Registro: 46293

2. Dados do Contrato

Contratante: ENGIE BRASIL ENERGIA S.A. — CNPJ/CNPJ: 02.474.103/0019-48

Rua: ESTRADA USINA HIDRELÉTRICA PONTE DE PEDRA — Número: S/N

Complemento: — Bairro: ZONA RURAL — País: Brasil

Cidade: ITIQUIRA — UF: MT — CEP: 78.790-000

Contrato: — Celebrado em: 02/01/2023

Valor: R$ 70.000,00 — Tipo do Contratante: PESSOA JURÍDICA

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
ESTRADA USINA HIDRELÉTRICA PONTE DE PEDRA	ZONA RURAL	S/N		ITIQUIRA	MT	BRA	78.790-000	17°35'06.80" S 54°54'56.80" O

Data de Início: 02/01/2023 — Previsão Término: 31/12/2027 — Cartório:

Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA — Proprietário: ENGIE BRASIL ENERGIA S.A. — CPF/CNPJ: 02.474.103/0019-48

Finalidade: AMBIENTAL

4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Meio Ambiente - Controle e Monitoramento Ambiental					
	Consultoria	de monitoramento ambiental		5,0000	ano

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

5. Observações

Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico e da Qualidade da Água

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais aqui relacionadas.

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local — data

JULIANO MENEGHINI FURLAN

02.474.103/0019-48 - ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.

9. Informações

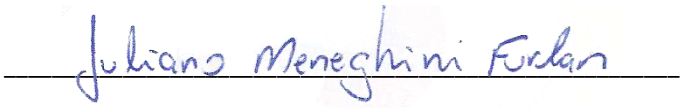
A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

0800 65 2015 0800

CREA-MT

Valor ART: R$ 294,38 — Registrada em: 21/09/2023 — Valor Pago: R$ 294,38 — Nosso Número: 1400000083116380

RESPONSÁVEL TÉCNICO



Juliano Meneghini Furlan
Engenheiro Ambiental
CONFEA: 120014739-1

Nativa Ambiental Assessoria e Consultoria S/S Ltda.
CNPJ: 15.580.804/0001-84
CREA-SP: 1752203

Matriz
Rua General Câmara, 229 – Sala 1
Bairro Jardim Brasil
Piracicaba/SP
CEP 13424-693
Fone: (19) 3426-0874
Celular: (19) 98121-9461 (Felipe)
E-mail: contato@nativambiental.com.br
Site: www.nativambiental.com.br

Filial
Rua Clarindo Epifânio da Silva, 1015
Bairro Despraiado
Cuiabá/MT
CEP 78048-004
Celular: (19) 98183-6010 (Juliano)

RELATÓRIO ANUAL DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO E RESGATE DE FAUNA DO CANAL DE ADUÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA PONTE DE PEDRA



Outubro de 2023

Ecofauna Assessoria e Consultoria em Serviços Ambientais
Endereço: Travessa Jamir Zambiaze, 522 – Bairro: Flavio Derzi - CEP: 79415-000 – Sonora – MS.
Angelo.alcantara@external.engie.com Gecione.Santos@external.engie.com

SUMÁRIO

1. Apresentação da área da UHE Ponte de Pedra: 1

1.2. Cerrado e Pantanal: 1

1.3. Herpetofauna: 2

1.4. Mastofauna: 3

1.5. Avifauna: 4

2. Introdução: 5

3. Materiais e Métodos: 7

4. Resultados e Discussões: 8

5. CONCLUSÕES: 11

6. Anexo I 13

Demonstrativo diário do monitoramento do Canal de Adução. 13

7. Anexo II 17

Registro fotográfico parcial das atividades. 17

8. Anexo III: 30

Localização e Áreas de Atividade. 30

9. Referências Bibliográficas: 32

10. ART: 36

Índice de Imagens:

Figura 1: Pontos de soltura de animais nas áreas de reserva da UHE Ponte de Pedra. 6
Figura 2 :Grupos de animais resgatados no canal de adução. 8
Figura 3: Destinação dos animais no período de novembro/2022 a outubro/2023. 10
Figura 4: Destino dos animais resgatados por mês. 10
Figura 5: Demonstrativo dos animais resgatados no período 2022/2023. 16
Figura 6: Xenodon merremii (Achatadeira). 18
Figura 7: Spilotes pullatus (Caninana). 18
Figura 8: Epicrates cenchria (Jiboia vermelha), após resgate. 18
Figura 9: Epicrates cenchria (Jiboia vermelha) durante soltura. 18
Figura 10: Dasyprocta sp. (Cutia) no canal. 18
Figura 11: Dasyprocta sp. (Cutia) a caminho do ponto de soltura. 18
Figura 12: Bothrops jararaca (Jararaca) no canal de adução. 19
Figura 13: Bothrops jararaca (Jararaca) no canal de adução. 19
Figura 14: Serpentes resgatadas no canal de adução. 19
Figura 15: Jararaca e cascavel soltas em área de reserva. 19
Figura 16:Caninana (Spilotes pullatus). 19
Figura 17: Rato Silvestre resgatado no canal de adução. 19
Figura 18: Philodryas nattereri (Corre campo) resgatada no viveiro de mudas. 20
Figura 19: Rato Silvestre resgatado no canal de adução. 20
Figura 20: Tayassu pecari (Queixada), resgatado no canal. 20
Figura 21: Tayassu pecari (Queixada) retirado do canal com laço. 20
Figura 22: Rhea americana (Ema) na área do canal, retirada da água no dia 28 de fevereiro e retirada da área do canal no dia 02 de março 21
Figura 23: Rato Silvestre resgatado do canal de adução. 21
Figura 24: Xenodon merremii (Achatadeira), resgatada no canal. 21
Figura 25: Ema retirada pelo portão do viveiro. 21
Figura 26: Ema retirada pelo portão do viveiro. 21
Figura 27: Ema retirada pelo portão do viveiro. 21
Figura 28: Achatadeira em área de soltura. 22
Figura 29: Eunectes murinus (Sucuri) resgatada na tomada d'água. 22
Figura 30: Cerradomys sp. (Rato Silvestre) resgatado no canal. 22
Figura 31: Xenodon merremii (Achatadeira) resgatada no canal. 22
Figura 32: Achatadeira em área de soltura. 22
Figura 33: Coral falsa. 22
Figura 34: Cão doméstico em área do canal de adução. 23

Figura 35: Cão doméstico em área do canal de adução. 23
Figura 36: Cão doméstico em área do canal de adução. 23
Figura 37: Cão doméstico retirado pelo portão de acesso da UHE. 23
Figura 38: Cerradomys sp. (Rato Silvestre) resgatado do canal de adução. 23
Figura 39: Cerradomys sp. (Rato Silvestre) resgatado do canal de adução. 23
Figura 40: Cerradomys sp. (Rato Silvestre) resgatado do canal de adução. 24
Figura 41: Achatadeira (Xenodon merremii) no canal de adução. 24
Figura 42: Achatadeira resgatada. 24
Figura 43: Achatadeira resgatada. 24
Figura 44: Necromys sp. (Rato Silvestre) resgatado. 24
Figura 45: Rato Silvestre em área de soltura. 24
Figura 46: Crypturellus sp. (Inhambu) resgatado do canal de adução. 25
Figura 47: Rato Silvestre resgatado no canal de adução. 25
Figura 48: Tatu (Euphractus sexcinctus) na tomada d'água. 25
Figura 49: Anfisbena (Amphisbaena alba) resgatada no canal de adução. 25
Figura 50: Ema (Rhea americana) em área do canal de adução. 25
Figura 51: Ema (Rhea americana) em área do canal de adução. 25
Figura 52: Ema (Rhea americana) em área do canal de adução. 26
Figura 53: Ema retirada pelo portão lateral. 26
Figura 54: Grupo de Emas na margem esquerda do canal. 26
Figura 55: Ema na margem esquerda do canal. 26
Figura 56:Ema no canal de adução. 26
Figura 57: Anta (Tapirus terrestris) no canal de adução. 26
Figura 58: Anta retirada pela rampa da tomada d'água. 27
Figura 59: Anta solta em área de reserva pelo portão de acesso da UHPP. 27
Figura 60: Cascavel (Crotalus durissus) resgatada no canal de adução. 27
Figura 61: Cascavel (Crotalus durissus) resgatada no canal de adução. 27
Figura 62: Jiboia vermelha (Epicrates cenchria) resgatada. 27
Figura 63: Jiboia vermelha (Epicrates cenchria) em ponto de soltura. 27
Figura 64: Dipsas mikanii, serpente dormideira resgatada no canal. 28
Figura 65: Jiboia vermelha resgatada no canal. 28
Figura 66: Jiboia vermelha retirada da manta do canal 28
Figura 67: Irara (Eira barbara) no canal de adução. 28
Figura 68: Rato Silvestre resgatado no canal. 28
Figura 69: Rato Silvestre em caixa a caminho da soltura. 28
Figura 70: Jararaca (Bothrops jararaca) no canal de adução. 29
Figura 71: Jararaca em ponto de soltura. 29
Figura 72: Cateto (Tayassu pecari) no canal de adução. 29

Figura 73: Dipsas mikanii (dormideira) resgatada e a caminho da soltura. 29
Figura 74: Localização da UHPP. 30
Figura 75: Pontos de soltura de animais silvestres resgatados no canal de adução. 29

1. APRESENTAÇÃO DA ÁREA DA UHE PONTE DE PEDRA:

1.2. Cerrado e Pantanal:

O Cerrado compreende o segundo maior bioma brasileiro e da América do Sul, com extensão de 2.036.448 km², compõe aproximadamente 22% do território nacional ocupando as regiões norte, nordeste, centro oeste, sul e sudeste; nos estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além de partes do Amapá, Roraima e Amazonas. Neste bioma se encontram três bacias principais (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), as maiores bacias hidrográficas da América do Sul, o que resulta em um elevado potencial aquífero favorecendo sua biodiversidade (MMA, 2014). O bioma é um complexo mosaico de formações vegetais compostos por campos (campo limpo, campo sujo e campo rupestre), savanas (cerrado stricto sensu, parque cerrado, vereda e palmeiral) e florestas (matas de galeria, mata seca e cerradão) (Ribeiro & Walter 2008) que lhe confere padrões biogeográficos de flora e fauna distintos (Silva & Bates 2002, Bridgewater et al. 2004).

A heterogeneidade ambiental deste domínio fitogeográfico está refletida na sua biota que já foi considerada pobre, mas que atualmente passou a ser reconhecida mundialmente pelo elevado grau de endemismo e pressão antrópica a que está sujeita. (Durigan & Ratter 2006, Durigan et al. 2007, Sano et al. 2009). A agricultura é a maior responsável pela transformação do uso da terra no Cerrado com 102.603 Km² transformados em lavoura entre os anos 2000 e 2018 seguida pela pastagem e silvicultura. Ao todo foram perdidos 152,7 mil Km² de Cerrado entre os anos 2000 e 2018 (IBGE, 2020).

O Cerrado também é um hotspot global de biodiversidade e apresenta grande abundância de endemismo, sendo considerada a savana mais rica do mundo com cerca de 11.627 plantas nativas conhecidas e catalogadas, cerca de 199 espécies de mamíferos, 837 aves, 1200 espécies de peixes, 180 espécies de répteis e 150 espécies de anfíbios. O número de peixes endêmicos não é conhecido, porém os valores de anfíbios e répteis são elevados: 28% e 17%, respectivamente. De acordo com estimativas recentes, o Cerrado é o refúgio de 13% das borboletas, 35% das abelhas e 23% dos cupins dos trópicos (MMA, 2014).

Apesar de apresentar uma grande diversidade biológica, o bioma é altamente vulnerável as ações antrópicas levando à extinção de várias espécies. Estima-se que 20% das espécies endêmicas e nativas não ocorrem mais nas áreas de preservação e que, no mínimo 137 espécies de animais do

Cerrado estejam em extinção (MMA, 2014). Com a perda de espécies, o Cerrado poderá ficar completamente descaracterizado e restrito às áreas correspondentes a Unidades de Conservação e terras indígenas se as taxas de desmatamento se mantiverem até o ano de 2030 (Machado et al. 2004).

O Pantanal, a maior planície alagada do planeta, com área aproximada de 150.355 Km², ocupa 1,76% da área do País. É o menor dos biomas brasileiros, mas isso não significa menos exuberante. É uma planície aluvial influenciada pelas águas dos rios que drenam a bacia do Alto Paraguai, em áreas do Cerrado, no planalto. Sofre influência direta da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica brasileiros e do Chaco boliviano e conta com cerca de 2.000 espécies de plantas, 263 espécies de peixes, 41 de anfíbios, 113 de répteis, 463 de aves e 132 de mamíferos. Apesar do baixo número de espécies endêmicas o Pantanal abriga populações numerosas de espécies ameaçadas nos outros biomas (MMA, 2014).

O Pantanal também é rico em comunidades tradicionais indígenas, quilombolas e ribeirinhas, que, juntamente com os criadores de gado, formam a cultura pantaneira. A criação de gado é, historicamente, a principal atividade econômica e a maior responsável pela perda de vegetação florestal e campestre. Entre os anos 2000 e 2018 foi o bioma que sofreu menos com perda de áreas naturais em relação aos demais biomas, uma vez que a maior parte de seu território permanece inundado durante a cheia, com perda de 2,109 Km², (1,6%) convertidos em pastagens (IBGE, 2020).

1.3. Herpetofauna:

A Herpetofauna engloba os Anfíbios e Répteis, grupos que desempenham um importante papel no diagnóstico, equilíbrio e manutenção dos ecossistemas. A alta riqueza da Herpetofauna no cerrado tem sido atribuída à heterogeneidade ambiental, criada a partir de um mosaico de habitats horizontalmente contrastantes no espaço (habitats abertos, florestais, secos e úmidos) que disponibiliza um alto número de recursos para as espécies (Nogueira et al., 2005; Nogueira et al., 2009). Assim, não só os ambientes florestais, mas também áreas abertas tropicais são importantes para a manutenção da riqueza de espécies (Nogueira et al., 2009), pois garantem que os nichos inerentes a cada organismo sejam mantidos no espaço (Campos et al., 2013).

Os Anfíbios se distribuem em três ordens, 39 Gymnophiona (cobras cegas), 05 Caudata (salamandras) e 1.144 Anura (sapos, pererecas, rãs), (SEGALLA et. Al.,2021) e são bons modelos em pesquisas ambientais por serem de fácil estudo quando comparados a outros grupos de vertebrados. Além disso, são sensíveis a alterações no seu ambiente devido às características de sua biologia, como

a alta permeabilidade da pele e o seu ciclo de vida bifásico (Beebee, 1996; Feio et al., 1998) e pelo fato de serem fundamentais no funcionamento da teia alimentar, consumindo uma variedade de insetos e servindo de presas para muitos grupos de vertebrados (Duellman & Trueb, 1994; Pough et al., 2003); Seu declínio populacional pode afetar a estrutura trófica de várias comunidades (Blaustein & Wake, 1990). O Brasil é o país com maior riqueza desses animais com 1.188 espécies (SBH, 2014).

Os Répteis apresentam maior diversidade de grupos (serpentes, lagartos, anfisbenas, quelônios, crocodilianos e tuataras), constituindo-se também como uma importante ferramenta para o conhecimento do estado de conservação dos ambientes naturais. Estes, ocupando uma posição mais elevada nas cadeias tróficas (algumas espécies como predadores de topo), funcionam como excelentes bioindicadores de alterações ambientais (Leite et al., 1993) como perda de habitat (Marques et al., 1998). O Brasil ocupa a terceira posição na relação de países com maior riqueza de répteis (856 espécies) (GUEDES et al., 2023).

A história natural da maioria das espécies de herpetofauna desse bioma é praticamente inexistente (Colli et al. 2002). No Brasil, as áreas de Cerrado têm sofrido intensa destruição em função da implantação de culturas agrícolas (cana- de-açúcar) e pastagens, (Kronka et al. 1993). Assim, estudos que forneçam informações sobre a fauna nativa destes remanescentes são urgentes e de grande importância para conservação.

1.4. Mastofauna:

Os Mamíferos correspondem ao segundo grupo de maior diversidade entre os vertebrados terrestres no bioma Cerrado, representando aproximadamente 15% das espécies conhecidas (Aguiar et al. 2004). Os mamíferos de médio e grande porte (≥ 1 kg segundo Fonseca & Robinson 1990) são afetados pela fragmentação e alteração do habitat decorrente da ocupação humana (Rodrigues et al. 2002, Trolle et al. 2007) que, juntamente com a pressão de caça, correspondem às principais ameaças a esse grupo (Costa et al. 2005).

Há um crescente número de trabalhos com mamíferos no Cerrado, sendo a maioria deles concentrados na porção central-sul de abrangência do bioma devido à maior proximidade e acessibilidade a importantes centros de pesquisa na região (Marinho-Filho et al. 2002). Abordagens ecológicas envolvendo a caracterização da riqueza, diversidade, atividade e uso do habitat da mastofauna de médio e grande porte têm sido cada vez mais frequentes no bioma (Oliveira et al.

2009). Entretanto, a maioria desses trabalhos foi realizada em áreas protegidas e, em decorrência do grau de alteração da paisagem do bioma, tornam-se necessários estudos em paisagens alteradas e fragmentadas no cerrado visando conhecer melhor o efeito dessa fragmentação sobre as populações e formular estratégias de conservação para o grupo (Trolle et al. 2007).

A maioria das espécies de mamíferos que ocorrem no Cerrado distribui-se amplamente pelo bioma, ainda que muitas delas sejam consideradas raras localmente. A mastofauna é caracterizada por espécies de pequeno porte, sendo que apenas 24% das espécies apresentam mais de 1,0 kg (Marinho-Filho et al. 2002).

1.5. Avifauna:

Cerca de 70% das espécies de aves que ocorrem no bioma são totais ou parcialmente dependentes de formações florestais (Silva 1995) e das 30 endêmicas, 13 são florestais (Silva 1997). A maioria dos estudos sobre ocorrência de espécies de aves no Cerrado reporta apenas dados descritivos, como presença da espécie em um local, sem avaliar a influência de variáveis ambientais ou climáticas sobre a probabilidade de ocupação ou sobre a distribuição (Faria et al. 2009, Manica et al. 2010)

O Cerrado, dominado pela vegetação de savana, é o terceiro bioma mais rico do país, com 837 espécies (4,3% endêmicas) (Silva, 1995; Lopes, 2004). Metade das espécies registradas no Brasil é encontrada no cerrado. Dessas, 837, ou seja, 82% apresentam grau de dependência a ambientes florestais. Por isso, foi sugerido que a riqueza de aves do cerrado seja fruto de intensos intercâmbios ocorridos no passado, com biomas florestais vizinhos como a Mata Atlântica e a Amazônia (Silva 1995).

A distribuição das espécies de aves ameaçadas e endêmicas de um bioma, em particular, mostra um padrão similar ao de todas as outras espécies ameaçadas, que são encontradas no Cerrado e na Caatinga (16,7%). O Cerrado é o segundo colocado em número de espécies endêmicas ameaçadas. Quase 80% de sua vegetação natural já foi convertida (Myers et al., 2000), principalmente, devido às pastagens intensivas e à disseminação da agricultura mecanizada (Klink & Moreira, 2002). Estimativas recentes sugerem que os habitats naturais remanescentes estarão, em grande parte, destruídos até 2030, se continuarem as atuais taxas de destruição (Machado et al., 2004).

2. INTRODUÇÃO:

O relatório anual das atividades de monitoramento do Canal de Adução da Usina Hidrelétrica de Ponte de Pedra (MS/MT), expõe o resultado dos resgates de fauna efetuados no canal de adução e áreas de influência, entre os meses de novembro de 2022 a outubro de 2023, sob responsabilidade direta do empreendedor e executado pela Ecofauna Assessoria e Consultoria em Serviços Ambientais, conforme proposta encaminhada a esta instituição em agosto de 2006. Esta atividade está condicionada à Licença de Operação Nº 395/2004, 2ª renovação, processo número 02001.004679/97-82.

Os termos utilizados neste relatório estão em consonância com a Instrução normativa Nº 8, de 14 de julho de 2017 do INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, publicado em 07/08/2017, edição 150, seção 1, página 71 que determina:

Captura: procedimento de apanha, detenção, contenção ou impedimento de movimentação de espécime, de forma temporária, inclusive por meio químico, seguido de soltura, com exceção de fauna impossibilitada de soltura;

Destinação final de fauna impossibilitada de soltura: procedimento com a finalidade de destinar exemplar de fauna impossibilitado de soltura à instituição apta e autorizada legalmente e tecnicamente a mantê-lo;

Resgate: procedimento de salvamento e retirada de espécimes de um local devido à ameaça por impacto ambiental;

Soltura: procedimento de restituir o espécime à natureza, preferencialmente em seu ambiente natural de origem ou semelhante, dentro dos limites de sua distribuição geográfica.

A UHPP está localizada no rio Correntes, na divisa dos estados de Mato Grosso (município de Itiquira) e Mato Grosso do Sul (município de Sonora). Foi inaugurada em 2005 e possui potência instalada de 176,1 MW, com reservatório tipo fio d'água com 14,5 Km² de área. O seu canal de adução possui aproximadamente 10 km de extensão e foi monitorado todos os dias do ano, entre as 08:00 e 17:00 horas pela equipe técnica de meio ambiente.

O objetivo do programa de monitoramento e resgate de fauna no canal de adução é a conservação das comunidades da fauna impactadas pelo empreendimento, harmonizando a proteção do ecossistema com o uso sustentável de seus recursos.

O canal de adução da UHPP tem como finalidade conduzir a água reservada até o conduto forçado que a guia até a casa de força para movimentar as turbinas. O canal é todo revestido com manta de PEAD (Polietileno de alta densidade) para impermeabilização e propicia maior fluxo e rendimento na produção de energia, porém impede a saída de animais que porventura acabem caindo na água durante a extensão do canal ou que vêm através do reservatório, passando pelo log-boom.

O canal conta com alguns dispositivos que permitem a passagem de animais de um lado para outro do canal permitindo o fluxo gênico entre ambos os lados, como um túnel subterrâneo para travessia de animais entre as margens esquerda e direita e a ponte de acesso sobre a antiga rodovia BR 163. Também possui, em toda sua extensão, uma tela de apoio sobre a manta de PEAD para a saída de animais e cerca de alambrado em toda a extensão do canal para impedir a entrada de animais na área.

Os animais resgatados no canal de adução são soltos nas áreas de preservação, em seu habitat natural ou mais semelhante possível, dentro dos limites de sua distribuição geográfica em pontos de soltura especificados no Programa de Salvamento, Resgate e Monitoramento da Fauna Silvestre na Área do Canal de Adução da UHE Ponte de Pedra, conforme imagem abaixo.



COORDENADAS GEOGRÁFICAS DOS PONTOS DE SOLTURA DOS ANIMAIS CAPTURADOS NO CANAL DE ADUÇÃO DA UHPP

PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04	PONTO 05
17,59610S 54,89854W	17,60356S 54,90459W	17,60524S 54,90636W	17,60660S 54,91028W	17,60939S 54,92415W

Figura 1: Pontos de soltura de animais nas áreas de reserva da UHE Ponte de Pedra.

A equipe técnica é composta por biólogo e auxiliar de campo da empresa Ecofauna Assessoria e Consultoria em Serviços Ambientais e supervisionada por Analista de Meio Ambiente da contratante conforme quadro abaixo.

EQUIPE TÉCNICA	
Katiele Araújo	Analista Ambiental-ENGIE
Ângelo Vinícius de Alcântara	Biólogo-Ecofauna
Gecione Ribeiro dos Santos	Auxiliar-Ecofauna

Tabela 1: Quadro de equipe técnica responsável pelo programa de monitoramento e resgate de fauna no canal de adução da UHE Ponte de Pedra.

3. MATERIAIS E MÉTODOS:

Para o deslocamento da equipe foi utilizada uma caminhonete Toyota Hilux SLR 4X4, equipada com rede e laço para mamíferos, ganchos herpetológicos, puçás, sacos de panos e caixa para acondicionamento dos animais. Todos os animais resgatados são identificados, fotografados, catalogados em planilha de controle, observados e posteriormente soltos nas áreas de preservação em seu habitat preferencial. Em caso de ferimento ou anormalidade comportamental do animal, este é levado até a clínica veterinária conveniada para diagnóstico.

Alguns animais que por acaso vierem a óbito durante o resgate ou no período noturno são destinados a aterros, caso estejam em condições de aproveitamento de estudo científico são congelados e enviados para o laboratório de zoologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus Campo Grande, de acordo com convênio firmado através de declaração de aceite de parceria para recebimento de animais.

Foram realizadas rondas diárias no entorno do canal de adução entre as 8:00 e as 17:00 horas, somam-se também as constantes rondas realizadas pela equipe de segurança patrimonial da UHPP, pela equipe de operação e manutenção da ENGIE e da empresa prestadora de serviços gerais, os

quais são responsáveis pela manutenção do Canal de Adução da UHPP. Em finais de semana e feriados a equipe da Ecofauna fez rondas diárias uma vez ao dia, todos os dias.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES:

A tabela com os registros diários das ocorrências na área do Canal de Adução se encontra no anexo I, com 67 espécimes representados por 24 mamíferos (36%), 31 répteis (46%) e 12 aves (18%). Destes 67 indivíduos resgatados, 65 (97%) foram realocados nas áreas de preservação do empreendimento, em hábitat natural e 2 (3%) foram descartados em área de reserva. Os animais resgatados foram fotografados e observados antes da soltura e não foram identificados ferimentos ou anormalidades em seus comportamentos não sendo necessário atendimento clínico a nenhum indivíduo.

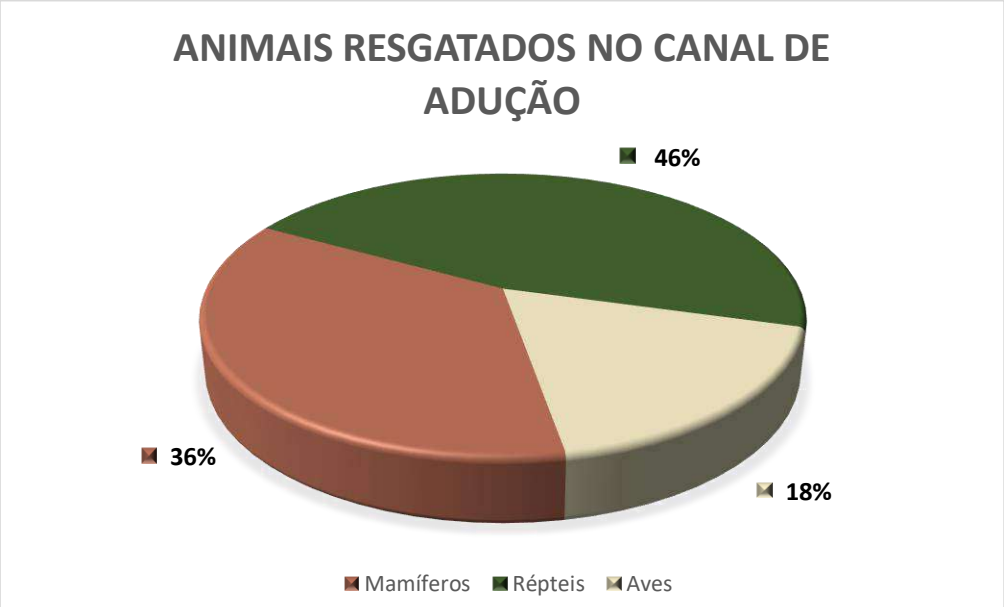


Figura 2 :Grupos de animais resgatados no canal de adução.

Os répteis se caracterizaram pelo grupo mais representativo entre os animais resgatados na área do Canal de Adução da UHPP totalizando 31 animais, isso ocorre pela facilidade com que estes animais têm de adentrar a área do canal de adução passando por entre os elos da cerca do alambrado que circunda o Canal de Adução e pela facilidade em adentrar no canal por água, pelo reservatório, através do log-boom. Em seguida, os mamíferos com 24 registros, que entram na área do canal de adução ao escavar por baixo das cercas (tatus), escalando a cerca (tamanduás) ou adentrando por

entre os elos do alambrado (ratos silvestres); porém, mamíferos maiores também podem entrar via água através do reservatório (anta) ou se aproveitarem de alguma avaria na tela de alambrado. As aves totalizaram 12 indivíduos, representadas, principalmente, pelas abundantes emas (*Rhea americana*) pertencentes a um grupo de aves não voadoras e que necessitam de resgate em caso de queda na água. O acompanhamento de cada grupo resgatado em cada mês pode ser acompanhado na tabela abaixo.

Mês	Mamíferos	Répteis	Aves	Total Geral
nov/22	1	3	0	4
dez/22	1	2	0	3
jan/23	2	4	0	6
fev/23	3	1	0	4
mar/23	7	8	2	17
abr/23	2	3	1	6
mai/23	0	0	0	0
jun/23	2	0	0	2
jul/23	1	0	0	1
ago/23	1	1	7	9
set/23	0	3	1	4
out/23	4	6	1	11
Total Geral	**24**	**31**	**12**	**67**

Tabela 2: Número de animais resgatados por grupo a cada mês.

Neste período de execução compreendido entre novembro de 2022 a outubro de 2023, 97% dos animais encontrados no canal de adução da UHPP foram resgatados e soltos (Figura 3), demonstrando eficiência no monitoramento do canal executado diariamente pela equipe da ECOFAUNA, com o apoio das rondas da vigilância patrimonial e demais colaboradores da equipe de operação e manutenção da UHPP e de serviços gerais que, ao identificarem algum animal dentro da área do canal de adução, entram em contato imediatamente com a equipe do meio ambiente solicitando o resgate.

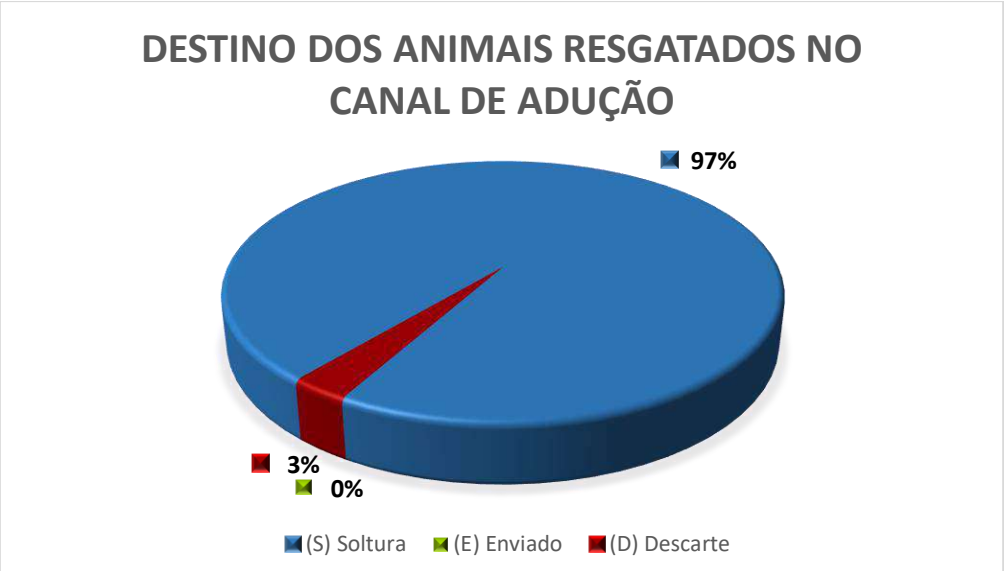


Figura 3: Destinação dos animais no período de novembro/2022 a outubro/2023.

22/23	(S) Soltura	(E) Enviado	(D) Descarte	TOTAL
nov	4	0	0	4
dez	3	0	0	3
Jan	6	0	0	6
Fev	3	0	1	4
Mar	17	0	0	17
Abr	6	0	0	6
Mai	0	0	0	0
Jun	2	0	0	2
Jul	1	0	0	1
Ago	9	0	0	9
Set	4	0	0	4
Out	10	0	1	11
TOTAL	65	0	2	67
Percentual	97%	0%	3%	

Figura 4: Destino dos animais resgatados por mês.

Não foram destinados animais resgatados neste período por indisponibilidade de recebimento pela Coleção Zoológica de Referência da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, campus Campo Grande.

5. CONCLUSÕES:

Mesmo com todos os dispositivos construídos com a finalidade de impedir a entrada de animais no canal de adução, trata-se de um ambiente aberto, com grande área de reserva no entorno, ligação direta ao reservatório e inserido em diversas matrizes agropastoris, propício à entrada de animais que irão necessitar de resgate.

Os animais resgatados caracterizaram-se, em sua maioria, por animais de pequeno porte pela facilidade em adentrar através dos elos do alambrado que protege o canal, embora animais maiores, de médio e grande porte, podem escavar o solo sob o alambrado, como tatus e alguns canídeos ou escalá-lo, no caso de tamanduás.

Dos 67 animais resgatados apenas 2 (3%) não foram realocados nas áreas de preservação, valor inferior aos 10% dado como valor máximo para perda de indivíduos durante o cumprimento do programa. É necessário levar em consideração que o objetivo é resgatar 100% dos animais que caem no canal com vida, porém podem ser encontrados animais que já vieram a óbito no reservatório e adentraram o canal pelo log-boom ou que pereceram em tentativas de fuga e predação dentro do canal. Também é buscado aperfeiçoamento constante nas estratégias de detecção de animais e resgate, criando estratégias para atrair os animais para próximo das bordas e das escadas laterais do canal e de métodos de captura. Dado o baixo número de perdas e todos os fatores envolvidos, pode-se afirmar que o resultado do resgate de fauna no canal de adução da UHPP, no presente período, foi muito satisfatório e atendeu plenamente os objetivos propostos.

O intervalo entre os meses maio e outubro é caracterizado pela diminuição das chuvas, denominado período de seca, ocasionando o rebaixamento do nível de água do reservatório e consequentemente do canal de adução. Nesta época os animais se deslocam em busca de água e podem cair dentro do canal, também é o período de maior atividade na colheita da cana que circunda toda a UHPP que força vários animais a procurarem outros abrigos e adentrarem nas áreas do canal.

Já o período que abrange os meses de novembro a maio, tem como principal característica o período chuvoso e consequentemente há o aumento do nível de água do reservatório e do canal de adução, o que facilita a entrada de animais por água vindos do reservatório, passando pelo log-boom.

Tanto répteis quanto mamíferos são grupos muito comuns nos animais resgatados pela facilidade em adentrar na área do canal e pela abundância local. Todos os animais resgatados encontram-se dentro do esperado para a região não apresentando nenhuma novidade taxonômica,

porém, foram resgatados alguns animais em risco de extinção como, por exemplo, os vulneráveis Tamanduá Bandeira (Mymercophaga tridactyla), Anta (*T*apirus terrestris), os ameaçados Veado Campeiro (Ozotoceros bezoarticus*)*, Raposinha (Lycalopex vetulus), além de Emas (*Rhea americana*), jiboias (Boa constrictor), jiboia vermelha (Epicrates cenchria*)*, cascavéis (*C*rotalus durissus) e jararacas (Bothrops sp.)(IUCN 2023), muito comuns na região.

6. ANEXO I

Demonstrativo diário do monitoramento do Canal de Adução.

	Dia	*Nome Científico*	*Nome Popular*	*Grupo*	*Coleta*	*Período*	*Margem*	*Soltura*	*Grau de ameaça de extinção*
1	02/11/2022	*Tayassu pecari*	Queixada	Mamíferos	E-492	M	E	S	VU
2	12/11/2022	*Xenodon merremii*	Achatadeira/Boipeva	Répteis	E-241	M	D	S	
3	11/11/2022	*Spilotes pullatus*	Caninana	Répteis	E-286	M	D	S	
4	23/11/2022	*Epicrates cenchria*	Jiboia vermelha/Salamanta	Répteis	E-211	M	D	S	
5	16/12/2023	Dasyprocta sp.	Cutia	Mamíferos	E-76	T	D	S	
6	16/12/2023	*Bothrops jararaca*	Jararaca	Répteis	E-391	T	D	S	
7	28/12/2023	*Philodryas olfersii*	Cobra cipó	Répteis	E-211	M	E	S	
8	10/01/2023	*Bothrops jararaca*	Jararaca	Répteis	E-391	M	D	S	
9	10/01/2023	*Crotalus durissus*	Cascavel	Répteis	E-436	M	D	S	
10	11/01/2023	*Spilotes pullatus*	Caninana	Répteis	E-301	M	D	S	
11	20/01/2023	*Spilotes pullatus*	Caninana	Répteis	E-226	T	E	S	
12	*23/01/2023*	Oligoryzomys sp.	Rato Silvestre	Mamíferos	E-91	M	D	S	
13	23/01/2023	*Pecari tajacu*	Cateto	Mamíferos	E-166	M	D	S	
14	14/02/2023	*Philodryas nattereri*	Corre Campo	Répteis	Viveiro	M		S	
15	26/02/2023	*Tayassu pecari*	Queixada	Mamíferos	E-492	M	D	S	VU
16	26/02/2023	*Tayassu pecari*	Queixada	Mamíferos	E-492	M	D	D	VU
17	26/02/2023	*N/I*	Rato Silvestre	Mamíferos	E-241	M	D	S	
18	01/03/2023	*N/I*	Rato Silvestre	Mamíferos	E-241	M	D	S	
19	01/03/2023	*Xenodon merremii*	Achatadeira	Répteis	E-106	M	D	S	
20	02/03/2023	*Rhea americana*	Ema	Aves	E-492	M	E	S	
21	02/03/2023	*Rhea americana*	Ema	Aves	E-492	M	E	S	
22	05/03/2023	*N/I*	Rato Silvestre	Mamíferos	E-346	M	D	S	
23	10/03/2023	*Xenodon merremii*	Achatadeira	Répteis	Viveiro	M		S	
24	10/03/2023	*Eunectes murinus*	Sucuri	Répteis	E-492	M	E	S	
25	15/03/2023	*Phalotris matogrossensis*	Falsa coral	Répteis	E-226	M	D	S	
26	16/03/2023	Cerradomys sp.	Rato Silvestre	Mamíferos	E-286	M	D	S	
27	16/03/2023	*Xenodon merremii*	Achatadeira	Répteis	E-348	M	D	S	
28	23/03/2023	*Oxyrhopus guibei*	Coral falsa	Répteis	E-226	M	D	S	
29	23/03/2023	*Canis familiaris*	Cão doméstico	Mamíferos	E-436	M	D	S	
30	23/03/2023	*Canis familiaris*	Cão doméstico	Mamíferos	E-436	M	D	S	
31	24/03/2023	Cerradomys sp.	Rato Silvestre	Mamíferos	E-181	M	D	S	
32	28/03/2023	*Xenodon merremii*	Achatadeira	Répteis	E-361	M	D	S	

33	29/03/2023	*Spilotes pullatus*	Caninana	Répteis	E-346	M	D	S	
34	30/03/2023	Necromys sp.	Rato Silvestre	Mamíferos	E-316	M	D	S	
35	02/04/2023	Crypturellus sp.	Inhambu	Aves	E-406	M	D	S	
36	03/04/2023	*Bothrops jararaca*	Jararaca	Répteis	E-106	M	D	S	
37	04/04/2023	*Spilotes pulattus*	Caninana	Répteis	E-181	M	D	S	
38	11/04/2023	*Amphisbaena alba*	Anfisbena	Répteis	E-346	M	E	S	
39	21/04/2023	Dasyprocta sp.	Cutia	Mamíferos	E-181	M	E	S	
40	29/04/2023	Necromys sp.	Rato Silvestre	Mamíferos	E-316	M	D	S	
41	13/06/2023	*Euphractus sexcinctus*	Tatu Peba	Mamíferos	E-492	T	D	S	
42	26/06/2023	*Euphractus sexcinctus*	Tatu Peba	Mamíferos	E-421	M	E	S	
43	17/07/2023	*Tapirus terrestris*	Anta	Mamíferos	E-361	M	D	S	VU
44	04/08/2023	*Rhea americana*	Ema	Aves	Acesso externo	M	E	S	
45	17/08/2023	*Rhea americana*	Ema	Aves	Acesso externo	M	E	S	
46	17/08/2023	*Rhea americana*	Ema	Aves	Acesso externo	M	E	S	
47	17/08/2023	*Rhea americana*	Ema	Aves	Acesso externo	M	E	S	
48	17/08/2023	*Rhea americana*	Ema	Aves	Acesso externo	M	E	S	
49	17/08/2023	*Rhea americana*	Ema	Aves	Acesso externo	M	E	S	
50	22/08/2023	*Rhea americana*	Ema	Aves	Acesso externo	M	E	S	
51	25/08/2023	*Tapirus terrestris*	Anta	Mamíferos	E-286	M	E	S	VU
52	26/08/2023	*Dipsas mikanii*	Dormideira	Répteis	E-121	M	D	S	
53	19/09/2023	*Rhea americana*	Ema	Aves	E-271	T	E	S	
54	20/09/2023	*Epicrates cenchria*	Salamanta	Répteis	E-391	T	E	S	
55	22/09/2023	*Crotalus durissus*	Cascavel	Répteis	E-492	T	E	S	
56	30/09/2023	*Bothrops jararaca*	Jararaca	Répteis	E-346	M	D	S	
57	08/10/2023	*Epicrates cenchria*	Salamanta	Répteis	E-361	M	D	S	
58	08/10/2023	*Eira barbara*	Irara	Mamíferos	E-481	M	D	S	
59	09/10/2023	*N/I*	Rato Silvestre	Mamíferos	E-151	M	D	S	
60	16/10/2023	*Dipsas mikanii*	Dormideira	Répteis	E-106	M	D	S	
61	16/10/2023	*Philodryas nattereri*	Corre-campo	Répteis	E-256	M	D	S	
62	17/10/2023	*Rhea americana*	Ema	Aves	E-61	M	E	S	
63	18/10/2023	*Xenodon neuwiedii*	Falsa jararaca, achatadeira	Répteis	E-121	M	D	S	
64	18/10/2023	*Bothrops moojeni*	Jararaca do cerrado	Répteis	E-136	M	D	S	
65	18/10/2023	*Bothrops mattogrossensis*	Jararaca Boca de sapo	Répteis	E-256	M	D	S	

66	18/10/2023	Necromys sp.	Rato Silvestre	Mamíferos	E-271	M	D	S	
67	18/10/2023	*Tayassu pecari*	Cateto	Mamíferos	E-361	T	D	D	

Figura 5: Demonstrativo dos animais resgatados no período 2022/2023.

GRAU DE AMEAÇA DE ENTINÇÃO: Fonte: PORTARIA MMA Nº 444, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014
EW-Extinta na natureza
CR-Criticamente em perigo
CR-(PEX)-Criticamente em perigo possivelmente extinta
CR-(PEW)-Criticamente em perigo possivelmente extinta na natureza
EN-Em perigo
VU-Vulnerável

7. ANEXO II

Registro fotográfico parcial das atividades.




Figura *6*: Xenodon merremii (Achatadeira).
Figura *7*: Spilotes pullatus (Caninana).




Figura *8*: Epicrates cenchria (Jiboia vermelha), após resgate.
Figura *9*: Epicrates cenchria (Jiboia vermelha) durante soltura.




Figura *10*: Dasyprocta sp. (Cutia) no canal.
Figura *11*: Dasyprocta sp. (Cutia) a caminho do ponto de soltura.





Figura *12*: Bothrops jararaca (Jararaca) no canal de adução.
Figura *13*: Bothrops jararaca (Jararaca) no canal de adução.





Figura *14*: Serpentes resgatadas no canal de adução.
Figura *15*: Jararaca e cascavel soltas em área de reserva.

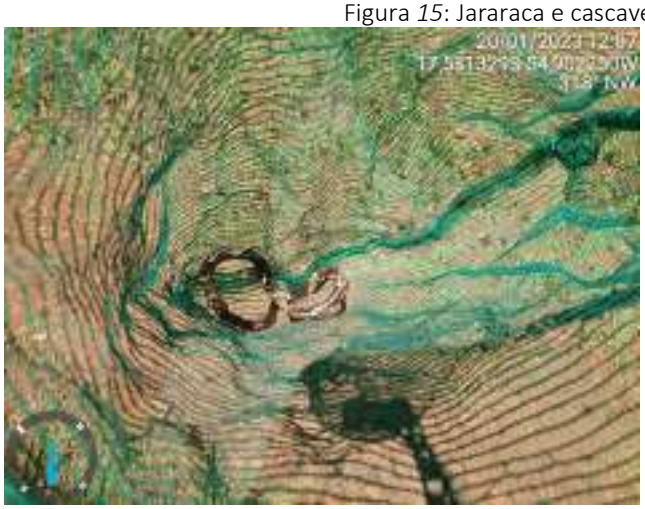




*Figura 16:*Caninana (Spilotes pullatus*).*
Figura 17: Rato Silvestre resgatado no canal de adução.





Figura *18*: Philodryas nattereri (Corre campo) resgatada no viveiro de mudas.
Figura *19*: Rato Silvestre resgatado no canal de adução.





Figura 20: Tayassu pecari (Queixada), resgatado no canal.
Figura 21: Tayassu pecari (Queixada) retirado do canal com laço.





Figura *22*: Rhea americana (Ema) na área do canal, retirada da água no dia 28 de fevereiro e retirada da área do canal no dia 02 de março.

Figura *23*: Rato Silvestre resgatado do canal de adução.





Figura *24*: Xenodon merremii (Achatadeira), resgatada no canal.

Figura *25*: Ema retirada pelo portão do viveiro.





Figura *26*: Ema retirada pelo portão do viveiro.

Figura *27*: Ema retirada pelo portão do viveiro.




Figura *28*: Achatadeira em área de soltura.
Figura *29*: Eunectes murinus (Sucuri) resgatada na tomada d'água.




Figura *30*: Cerradomys sp. (Rato Silvestre) resgatado no canal.
Figura *31*: Xenodon merremii (Achatadeira) resgatada no canal.




Figura *32*: Achatadeira em área de soltura.
Figura *33*: Coral falsa.




Figura *34*: Cão doméstico em área do canal de adução.
Figura *35*: Cão doméstico em área do canal de adução.




Figura *36*: Cão doméstico em área do canal de adução.
Figura *37*: Cão doméstico retirado pelo portão de acesso da UHE.




Figura *38*: Cerradomys sp. (Rato Silvestre) resgatado do canal de adução.
Figura *39*: Cerradomys sp. (Rato Silvestre) resgatado do canal de adução.




Figura *40*: Cerradomys sp. (Rato Silvestre) resgatado do canal de adução.
Figura *41*: Achatadeira (Xenodon merremii) no canal de adução.




Figura *42*: Achatadeira resgatada.
Figura *43*: Achatadeira resgatada.




Figura *44*: Necromys sp. (Rato Silvestre) resgatado.
Figura *45*: Rato Silvestre em área de soltura.





Figura *46*: Crypturellus sp. (Inhambu) resgatado do canal de adução.
Figura *47*: Rato Silvestre resgatado no canal de adução.





Figura *48*: Tatu (Euphractus sexcinctus) na tomada d'água.
Figura *49*: Anfisbena (Amphisbaena alba) resgatada no canal de adução.





Figura *50*: Ema (Rhea americana) em área do canal de adução.
Figura *51*: Ema (Rhea americana) em área do canal de adução.




Figura *52*: Ema (Rhea americana) em área do canal de adução.
Figura *53*: Ema retirada pelo portão lateral.




Figura *54*: Grupo de Emas (Rhea americana) na margem esquerda do canal.
Figura *55*: Ema(Rhea americana) na margem esquerda do canal.




Figura *56*:Ema(Rhea americana) no canal de adução.
Figura *57*: Anta (Tapirus terrestris) no canal de adução.





Figura *58*: Anta (Tapirus terrestris) retirada pela rampa da tomada d'água.
Figura *59*: Anta (Tapirus terrestris) solta em área de reserva pelo portão de acesso da UHPP.





Figura *60*: Cascavel (Crotalus durissus) resgatada no canal de adução.
Figura *61*: Cascavel (Crotalus durissus) resgatada no canal de adução.





Figura *62*: Jiboia vermelha (Epicrates cenchria) resgatada.
Figura *63*: Jiboia vermelha (Epicrates cenchria) em ponto de soltura.





Figura *64*: Dipsas mikanii, serpente dormideira resgatada no canal.
Figura *65*: Jiboia vermelha(Epicrates cenchria) resgatada no canal.





Figura *66*: Jiboia vermelha(Epicrates cenchria) retirada da manta do canal
Figura *67*: Irara (Eira barbara) no canal de adução.





Figura *68*: Rato Silvestre (Cerradomys sp.) resgatado no canal.
Figura *69*: Rato Silvestre (e Cerradomys sp.) em caixa a caminho da soltura.





Figura *70*: Jararaca (Bothrops jararaca) no canal de adução.
Figura *71*: Jararaca (Bothrops jararaca) em ponto de soltura.





Figura *72*: Cateto (Tayassu pecari) no canal de adução.
Figura *73*: Dipsas mikanii (dormideira) resgatada e a caminho da soltura.

8. ANEXO III:

Localização e Áreas de Atividade.



Figura *74*: Localização da UHPP.



Figura 75: Pontos de soltura de animais silvestres resgatados no canal de adução.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DOS PONTOS DE SOLTURA DOS ANIMAIS CAPTURADOS NO CANAL DE ADUÇÃO DA UHPP				
PONTO 01	**PONTO 02**	**PONTO 03**	**PONTO 04**	**PONTO 05**
17,59610S 54,89854W	**17,60356S 54,90459W**	**17,60524S 54,90636W**	**17,60660S 54,91028W**	**17,609395 54,92415W**

Figura 76: Pontos de soltura de animais silvestres resgatados no canal de adução.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AGUIAR, L.M.S., MACHADO, R.B. & MARINHO-FILHO, J. 2004. A Diversidade Biológica do Cerrado. In Cerrado: ecologia e caracterização (L.M.S. Aguiar & A.J.A. Camargo, Ed.). Embrapa Cerrados, Planaltina, p.17-40.

BEEBEE, T. J. C. 1996. Ecology and Conservation of Amphibians. Chapman & Hall, London. 214 pp.

BLAUSTEIN, A. R. & D. B. WAKE. 1990. Declining amphibian populations: a global phenomenon? Trends in Ecology and Evolution, 5 (7): 203-204.

BRIDGEWATER, S., RATTER, J.R. & RIBEIRO, J.F. 2004.Biogeographic patterns, β-diversity, and dominance in the cerrado biome of Brazil. Biodivers. Conserv. 13:2295-2318.

CAMPOS, V. A.; ODA, F. H.; JUEN, L.; BARTH, A. & DARTORA, A. 2013. Composição e riqueza de espécies de anfíbios anuros em três diferentes hábitats em um agrossistema no Cerrado do Brasil central. Biota Neotropica 13(1):1-9.

COLLI, G. R.; BASTOS, R. P.; ARAÚJO, A. F. B. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: OLIVEIRA, P.S. & MARQUES, R.J. (Eds.) The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna. New York: Columbia University Press. P.223-241.

COSTA, L.P., LEITE, Y.L.R., MENDES, S.L. & DITCHFIELD, A.B. 2005.

Conservação de mamíferos no Brasil. Megadiversidade 1(1): 103-112.

DUELLMAN, W. E. & TRUEB, L. 1994. Biology of Amphibians. New York.

McGraw-Hill Book Company. 670pp.

DURIGAN, G. & RATTER, J.A. 2006. Successional changes in Cerrado and Cerrado/forest ecotonal vegetation in Western São Paulo State, Brazil, 1962- 000.EdinburghJ. Bot.63(1):119-30 http://dx.doi.org/10.1017/S0960428606000357.

DURIGAN, G., SIQUEIRA, M.F. & FRANCO, G.A.D.C. 2007. Threats to the Cerrado remnants of

the State of São Paulo, Brazil. Braz. Sci. Agric. 64(4):355- 363.

FARIA, L. C. P., L. A. CARRARA, F. Q. AMARAL, M. F. VASCONCELOS, M. G. DINIZ, C. D. ENCARNAÇÃO, D. HOFFMANN, H. B. GOMES, L. E. LOPES, AND M. RODRIGUES. 2009. The birds of Fazenda Brejão: a conservation priority area of Cerrado in northwestern Minas Gerais, Brazil. Biota Neotropica 9:223-240.

FEIO, R. N; BRAGA, U. M.; WIEDERHECKER, H. C.; SANTOS, P. S. 1998. Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce- MG. Universidade Federal de Viçosa e IEF. Imprensa Universitária - UFV. 32pp.

IBGE, 2020 Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Coordenação de Contas Nacionais. Contas de ecossistemas: o uso da terra nos biomas brasileiros: 2000-2018 /- Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 101 p.: il. color.- (Contas Nacionais, ISSN 1415-9813; n. 73).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. 2004. Mapa de Biomas do Brasil: primeira aproximação. IBGE, Rio de Janeiro.

IUCN 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-2. https://www.iucnredlist.org. Downloaded on 09 november 2023.

KLINK, C.A. & A.G. MOREIRA. 2002. Past and current human occupation, and land use. In: M.S. Oliveira & R.J. Marquis (Eds.). The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna. pp. 69-88. Columbia University Press, Nova York, EUA.

KRONKA, F.J.N, ET AL. 1993. Inventário florestal do Estado de São Paulo.

Instituto Florestal. São Paulo. 199p.

LEITE, J. C. M.; BÉRNILS, V.; MORATO, S. A. A. 1993. Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais. Maia, 3985. 2ª edição. 1-5.

LOPES, L.E. 2004. Biologia comparada de Suiriri affinis e Suiriri islerorum (Aves: Tyrannidae) no cerrado do Brasil central. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.

MACHADO, R.B., M.B.R. NETO, P.G.P. PEREIRA, E.F. CALDAS, D.A. GONÇALVES, N.S. SANTOS, K. TABOR & M. STEININGER. 2004. Estimativas de perda de área do Cerrado brasileiro. Relatório interno não publicado, Conservação Internacional, Brasília.

MACHADO-AGUIAR-CASTRO-NOGUEIRA-NETO. Caracterização da

Fauna e Flora do Cerrado: Diversidade Biológica do Cerrado: FALEIRO – NETO/ Editores Técnicos. SAVANAS:Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina, DF: EMBRAPA, 2008 cap. 9 p. 288 a 289.

MANICA, L., M. TELLES, AND M. DIAS. 2010. Bird richness and composition in a Cerrado fragment in the State of São Paulo. Brazilian Journal of Biology 70:243- 254.

MARINHO-FILHO, J., RODRIGUES, F.H.G. & JUAREZ, K.M. 2002. The

Cerrado Mammals: Diversity, Ecology, and Natural history. In The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical Savanna (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, Org.). Ed. Columbia University Press, New York, p.266-284.

MARQUES, O. A. V.; ABE, A. S.; MARTINS, M. 1998. Estudo Diagnóstico da diversidade de Répteis no Estado de São Paulo. In: Castro, R. M. C. (Ed.) Biodiversidade do Estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX. Volume 6: vertebrados. São Paulo, Fapesp. 29 – 38.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE 2014. O Bioma Cerrado, disponível em https://antigo.mma.gov.br/biomas/cerrado.html Acessado em 10 de outubro de 2020.

MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. DA FONSECA & J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

NOGUEIRA, C.; COLLI, G. R. & MARTINS, M. 2009. Local richness and distribution of the lizard fauna in natural habitat mosaics of the Brazilian Cerrado. Austral Ecology 34(1):83-96.

NOGUEIRA, C.; VALDUJO, P. & FRANÇA, F. 2005. Hábitat variation and lizard diversity in a Cerrado area of Central Brazil. Studies on Neotropical Fauna and Environment 40(2):105-112.

OLIVEIRA, V.B., CÂMARA, E.M.V.C. & OLIVEIRA, L.C. 2009. Composição e caracterização da mastofauna de médio e grande porte do Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. Mastoz. Neotrop. 16(2):355-364.

POUGH, F. H.; CADLE, J. E; CRUMP, M. L., ANDREWS, R. M; SAVITZKY, A. H., WELLS, K.D. 2003. Herpetology. Third. edition. 726pp.

RATTER, J. A., J. F. RIBEIRO, AND S. BRIDGEWATER. 1997. The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity. Annals of Botany 0:223-230.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In Cerrado: Ambiente e Flora (S.M. Sano, S.P. de Almeida & J.F. Ribeiro, Ed.). vol. 1. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, p.151-212.

RODRIGUES, F.H.G., SILVEIRA, L., JÁCOMO, A.T.A., CARMIGNOTTO, A.P., BEZERRA, A.M.R., COELHO, D.C., GARBOGINI, H., PAGNOZZI, J. & HASS, A. 2002. Composição e caracterização da fauna de mamíferos do Parque Nacional das Emas, Goiás, Brasil. Rev. Bras. Zool. 19(2):589-600.

SANO, E.E., ROSA, R., BRITO, J.L.S. & FERREIRA, L.G. 2009. Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. Environ. Monit. Assess. DOI 10.1007/s10661-009-0988-4.

SBH, SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA 2014. Brazilian Reptiles and Amphibians – List of species. Disponível em http://www.sbherpetologia.org.br. Acessado em 10 de outubro de 2014.

SILVA, J.M.C. 1995. Birds of the Cerrado Region, South America. Steenstruipa, Copenhagen, v.21, p.69 – 92;

SILVA, J. M. C. 1997. Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America. Biodiversity and Conservation 6:435-450.

SILVA, J.M.C. & J.M. BATES. 2002. Biogeographic patterns and conservation in South American cerrado: a tropical savanna hotspot. BioScience 52: 225-233.

TROLLE, M., BISSARO, M.C. & PRADO, H.C. 2007. Mammal survey at a ranch of the Brazilian Cerrado. Biodiversity and Conservation. 16(4):1205-1211.

GUEDES, T. B.; ENTIAUSPE-NETO, O.M; COSTA, H. C. Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. Herpetologia Brasileira, v. 12, n. 1, p. 56-161, 2023.

SEGALLA, M; BERNECK, B.; CANEDO, C,; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GARCIA, P.C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LOURENÇO, A. C.; MANGIA, S.; MOTT, T.; NASCIMENTO, L. TOLEDO, L. F.; WERNECK, F.; LANGONE, J. A. List of Brasilian amphibians. Herpetologia Brasileira, v, 10, n. 1, p. 121-216, 2021.

10. ART:

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2020/02015**

CONTRATADO

2.Nome: ÂNGELO VINÍCIUS DE ALCÂNTARA		3.Registro no CRBio: 113926/01-D	
4.CPF: 063.306.456-47	5.E-mail: angelovalcantara@gmail.com		6.Tel: (35)99827-1730
7.End.: SONORA 350		8.Compl.: APTO. 1	
9.Bairro: CENTRO	10.Cidade: SONORA	11.UF: MS	12.CEP: 79415-000

CONTRATANTE

13.Nome: ECOFAUNA ASSESSORIA, CONSULTORIA E SERVIÇOS AMBIENTAIS S/S		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 21.140.960/0001-27	
16.End.: TRAVESSA JAMIR ZAMBIASI 522		
17.Compl.:	18.Bairro: FLÁVIO DERZI	19.Cidade: SONORA
20.UF: MS / 21.CEP: 79415-000	22.E-mail/Site: gecioneribeiro@gmail.com	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;

24.Identificação : ZOOLOGIA/MEIO AMBIENTE/VIVEIRO DE MUDAS - MONITORAMENTO DA FAUNA SILVESTRE NA ÁREA DO CANAL DE ADUÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA PONTE DE PEDRA DE PROPRIEDADE DA ENGIE BRASIL ENERGIA S/A, COORDENAÇÃO DAS ATIVIDADES DO VIVEIRO DE MUDAS NATIVAS DA UHE PONTE DE PEDRA.

25.Município de Realização do Trabalho: ITIQUIRA			26.UF: MT
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGO E AUXILIAR DE CAMPO	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ciências morfológicas; Ecologia; Educação; Ética; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	

31.Descrição sumária : MONITORAR DIARIAMENTE A ÁREA DO CANAL DE ADUÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA PONTE DE PEDRA EFETUANDO RESGATE, IDENTIFICAÇÃO, REGISTRO E SOLTURA DE ANIMAIS QUE ADENTRAM A ÁREA DO CANAL DE ADUÇÃO COM ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS MENSAIS E ANUAIS DA ATIVIDADE. COORDENAÇÃO DAS ATIVIDADES DE COLETA DE SEMENTES, PREPARAÇÃO, SEMEADURA E PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES NATIVAS PARA O VIVEIRO DE MUDAS DA UHE PONTE DE PEDRA DE PROPRIEDADE DA ENGIE BRASIL ENERGIA S/A.

32.Valor: R$ 3.500,00	33.Total de horas: 8100	34.Início: JAN/2020	35.Término: OUT/2023

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 10/03/2020
Assinatura do Profissional

Data: 10/03/2020
Assinatura e Carimbo do Contratante
Gecione Ribeiro dos Santos
ECOFAUNA

37. LOGO DO CRBio
CRBio-01

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /
Assinatura do Profissional

Data: / /
Assinatura e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 1279.2848.3476.4417

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

RELATÓRIO ANUAL DO PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL



Dezembro/2023

Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra - Endereço: Estrada Da Usina Hidrelétrica Ponte De Pedra, s/n Zona Rural, Itiquira – MT – CEP: 78790-000

Sumário

1. INTRODUÇÃO 3
2. CANAIS DE COMUNICAÇÃO 3
2.1. Linha Direta 0800 222 1722 3
2.2. Folders e Cartilhas Informativas 4
2.3. Canais de Comunicação na Internet 13
3. AÇÕES REALIZADAS 13
3.1. Campanhas de Conscientização Ambiental 14
3.2. Campanha de Controle de Peixes Exóticos no Pantanal/MS 17
3.3. Eventos Escolares 20
3.4. Clube de Xadrez 21
4. CONCLUSÃO 25
5. REFERÊNCIAS 26

Índice de Figuras

Figura 1- Divulgação do Programa de Visitas 5
Figura 2 - Política de Economia Circular 6
Figura 3 - Programa de Voluntariado 8
Figura 4 - Campanha Contra Incêndio 8
Figura 5 - Campanha da Jornada pelo Clima 9
Figura 6 – Comunicação do Dia Mundial da Energia 10
Figura 7 – Comunicação do Dia internacional da Biodiversidade 11
Figura 8 – Divulgação da Campanha de Ética 12
Figura 9 – Divulgação do Dia Internacional das Florestas 14
Figura 10 – Divulgação do Dia Mundial da Água 15
Figura 11 - Percentual de DSS por setor com destaque para MAMB 17
Figura 12 - Cartaz Campanha de Controle de Peixes Exóticos no Pantanal 19
Figura 13 - Divulgação do Concurso de Meio Ambiente 2023 20
Figura 14 - Entrega dos Prêmios aos alunos participantes do Concurso 21
Figura 15 - Krikor Sevag Mekhitarian, bicampeão nacional de xadrez, participou de partidas em Sonora 22
Figura 16 - Torneio Estudantil de Xadrez 23

1. INTRODUÇÃO

A Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra, comprometida com a sustentabilidade e a transparência em suas operações, tem o prazer de apresentar o Relatório Anual de Comunicação Social de 2023. Este relatório destaca nossas iniciativas e realizações no campo da comunicação social ao longo do ano passado, demonstrando nosso compromisso contínuo com a gestão ambiental responsável.

Em 2023, implementamos uma série de ações de comunicação social, estabelecendo canais eficazes de comunicação e garantindo que todas as partes interessadas estejam informadas e envolvidas em nossas operações. Este relatório detalha essas ações, fornecendo uma visão abrangente de nossos esforços para promover a transparência e o engajamento.

Esperamos que este relatório ofereça uma visão clara de nosso compromisso com a comunicação social e a gestão ambiental. O presente relatório possui como finalidade apresentar as ações promovidas pela empresa com o objetivo de manter bons canais de relacionamento com a sociedade no ano de 2023. Diversas atividades foram realizadas, desde campanhas de conscientização, palestras e eventos ambientais, fomento à curso de xadrez gratuito, com o intuito de estreitar o relacionamento da empresa com o cotidiano da comunidade.

2. CANAIS DE COMUNICAÇÃO

A UHPP estabelece vários canais de comunicação para facilitar a interação com todas as partes interessadas. Esses canais incluem:

2.1. Linha Direta 0800 222 1722

Durante o ano de 2023, mantivemos nossa linha direta 0800 ativa, oferecendo um canal gratuito e acessível para que o público pudesse nos contatar com perguntas e preocupações. Embora não tenhamos recebido demandas por este meio no período em questão, reforçamos nosso compromisso em manter as vias de comunicação abertas e prontamente disponíveis.

2.2. Folders e Cartilhas Informativas

Com o objetivo de promover a conscientização e educação sobre nossas operações e responsabilidades ambientais, distribuímos uma série de materiais digitais informativos. Esses materiais foram enviados por e-mail a todos os colaboradores da empresa, alcançando assim nosso público interno de forma eficaz. Embora não seja possível quantificar exatamente o número de colaboradores que engajaram com o conteúdo, a iniciativa garante que a informação esteja ao alcance de todos.

Externamente, realizamos uma campanha de conscientização na rádio local, enfatizando a importância de ‘Não Provocar Incêndios’. Um panfleto específico foi desenvolvido para esta campanha, e apesar de não termos um registro detalhado da distribuição e compartilhamento com a comunidade, esta ação destaca nosso esforço contínuo em comunicar questões ambientais críticas.

Abaixo segue alguns dos informativos que foram compartilhados com nosso público-alvo.

Figura 1- Divulgação do Programa de Visitas



Fonte: UHPP, Setor MAMB, 2023.

Figura 2 - Política de Economia Circular



Esta política é idêntica à aprovada pelo Grupo ENGIE, traduzida para o português.

CONTEXTO: GESTÃO VIRTUOSA DOS RECURSOS PLANETÁRIOS

A superexploração dos recursos naturais representa um perigo real para a humanidade. Atualmente, nossos usos e consumo de matéria-prima superam em muito a capacidade da Terra de regenerar ou prover seus recursos. O dia do ano em que nosso consumo de recursos naturais excede aquilo que a Terra é capaz de renovar no mesmo ano chega cada vez mais cedo (29 de julho em 2019, 2 meses mais cedo do que em 1999, *Fonte: WWF*).

A economia circular, um modelo econômico cujo objetivo é produzir bens e serviços de maneira sustentável ao limitar o consumo, o desperdício de recursos e a produção de resíduos, é uma resposta a esse desafio. No setor energético, a economia circular pode ser desenvolvida em torno de três temas principais: exploração dos recursos naturais para produção de energia, consumo de energia por usuários finais, e recuperação de calor.

A ECONOMIA CIRCULAR NO CONTEXTO INTERNO DO GRUPO:

O Grupo considera a integração de suas atividades em uma economia mais circular como um fator essencial de seu desempenho econômico e ambiental. As ações se dão em diferentes níveis: reuso de resíduos orgânicos (produção de biometano), gestão de materiais ao fim de sua vida útil (aerogeradores, painéis solares etc.), e uso sustentável de recursos. A economia circular frequentemente leva à redução de custos de produção, aumento do valor agregado e maior lealdade do consumidor.

Por exemplo, ao combinar seus fluxos de materiais, resíduos e energia com os de seus parceiros contíguos, o Grupo pode contribuir para a implantação de uma "ecologia industrial" eficiente em recursos e custos, numa abordagem ganha-ganha com suas partes interessadas.

O Grupo está aberto a outras abordagens para reforçar a economia de recursos que explora, como a economia de funcionalidade.

Há mais de 20 anos, a ENGIE vem medindo sua pegada de recursos por meio de Avaliações de Ciclo de Vida. Também desenvolveu ferramentas de análise de fluxos em uma escala territorial para reduzir seu impacto sobre os recursos e desenvolver a ecologia industrial (o Grupo foi um dos motores do experimento Ecopal realizado na França Setentrional nos anos 2000).

Cada instalação ou atividade opera para recuperar e/ou reciclar seus resíduos. O Grupo, principalmente por meio de suas equipes de pesquisa e desenvolvimento, trabalha com designers, fornecedores e canais de reciclagem para reduzir seu impacto sobre os recursos.

Como protagonista da transição ecológica, a ENGIE implanta os princípios da economia circular e, assim, se compromete a:

- Aumentar a taxa de reciclagem de resíduos gerados por atividades industriais
- Reduzir o uso de combustíveis fósseis
- Desenvolver gases verdes, como biometano e hidrogênio
- Promover otimização da recuperação de calor fugitivo de suas redes
- Identificar canais de reciclagem e, com isso, reduzir o impacto sobre os recursos, especialmente no que se refere a energia renovável de fonte solar e eólica
- Usar recursos de maneira sustentável por meio de canais certificados ou garantidos (ex.: biomassa)
- Incentivar o design ecológico dos produtos e serviços usados
- Combater o desmatamento na cadeia de suprimentos e usar apenas biomassa de florestas de manejo sustentável (ver política florestal)
- Promover o reuso de peças sobressalentes e a circulação interna de estoques no Grupo por meio de uma plataforma dedicada (BeeWe)

OBJETIVOS E COMPROMISSOS

Desde 2017, o Grupo assumiu compromissos relativos à economia circular:

- Ampliação de gases renováveis: biogás, biometano de primeira, segunda e terceira gerações
- Desenvolvimento da recuperação energética de processos industriais e terciários
- Ferramentas inovadoras em apoio ao processo de tomada de decisões quanto à economia circular em áreas industriais (ferramenta BE CIRCLE)

Foram estabelecidos novos objetivos e compromissos para o período 2020-2030.

	OBJETIVO
Estudo do impacto das principais atividades sobre os limites planetários	2025
Quantidade de biogás injetada nas redes de transporte ou distribuição de gás sob controle do Grupo	>1.5 TWh/ano em 2023 >5 TWh/ano em 2030

Fonte: UHPP, Setor MAMB, 2023.

Figura 3 - Programa de Voluntariado



Fonte: UHPP, Setor MAMB, 2023.

Figura 4 - Campanha Contra Incêndio



Fonte: UHPP, Setor MAMB, 2023.

Figura 5 - Campanha da Jornada pelo Clima



Fonte: UHPP, Setor MAMB, 2023.

Figura 6 – Comunicação do Dia Mundial da Energia



Fonte: UHPP, Setor MAMB, 2023.

Figura 7 – Comunicação do Dia internacional da Biodiversidade



Fonte: UHPP, Setor MAMB, 2023.

Figura 8 – Divulgação da Campanha de Ética



Fonte: UHPP, Setor MAMB, 2023.

2.3. Canais de Comunicação na Internet

A presença online é uma parte crucial de nossa estratégia de comunicação ambiental. Utilizamos uma variedade de canais digitais para garantir que nossas mensagens alcancem um público amplo e diversificado.

- **Site Oficial**: Nossa plataforma principal para comunicação é o nosso site oficial, acessível em https://www.engie.com.br. Aqui, os visitantes podem encontrar informações abrangentes sobre nossas iniciativas e programas ambientais, incluindo detalhes sobre políticas, projetos e conquistas.
- **Redes Sociais**: Mantemos perfis ativos em várias redes sociais, onde compartilhamos atualizações regulares sobre nossas atividades ambientais. Essas plataformas nos permitem interagir diretamente com o público, respondendo perguntas e recebendo feedback.
- **E-mail**: Oferecemos um canal de e-mail dedicado para consultas relacionadas ao meio ambiente. Isso permite uma comunicação direta e eficaz com partes interessadas que desejam obter mais informações ou discutir aspectos específicos de nossos programas ambientais.

Esses canais de comunicação na internet nos permitem disseminar informações, promover a conscientização e envolver o público em nossos esforços para proteger e melhorar o meio ambiente. Continuaremos a explorar e adotar novas estratégias de comunicação digital para aprimorar ainda mais nosso alcance e impacto.

3. AÇÕES REALIZADAS

Nossas campanhas de conscientização ambiental são uma parte integral de nossos esforços para promover a sustentabilidade. Elas são projetadas para educar o público sobre a importância da proteção ambiental e demonstrar nosso compromisso contínuo com a sustentabilidade.

- Realizamos DSS – Diálogos Semanais de Segurança ao longo do ano, onde abordamos além de assuntos relacionados à segurança também ao meio ambiente, cada uma focada em um aspecto específico da sustentabilidade. Isso pode incluir temas como conservação de água, redução de resíduos, eficiência energética e muito mais.

- Através de e-mails corporativos divulgamos datas importantes, nossas campanhas são projetadas para serem tanto educativas quanto envolventes. Elas fornecem informações valiosas sobre questões ambientais, ao mesmo tempo que incentivam o público a participar ativamente de nossos esforços de sustentabilidade.

Essas campanhas de conscientização ambiental são apenas uma das muitas maneiras pelas quais estamos trabalhando para criar um futuro mais sustentável. Continuaremos a buscar novas e inovadoras maneiras de educar e envolver o público em nossos esforços de sustentabilidade.

Ao longo de 2023, realizamos algumas ações para promover a comunicação eficaz e transparente com todas as partes interessadas. Algumas dessas ações incluem:

3.1. Campanhas de Conscientização Ambiental

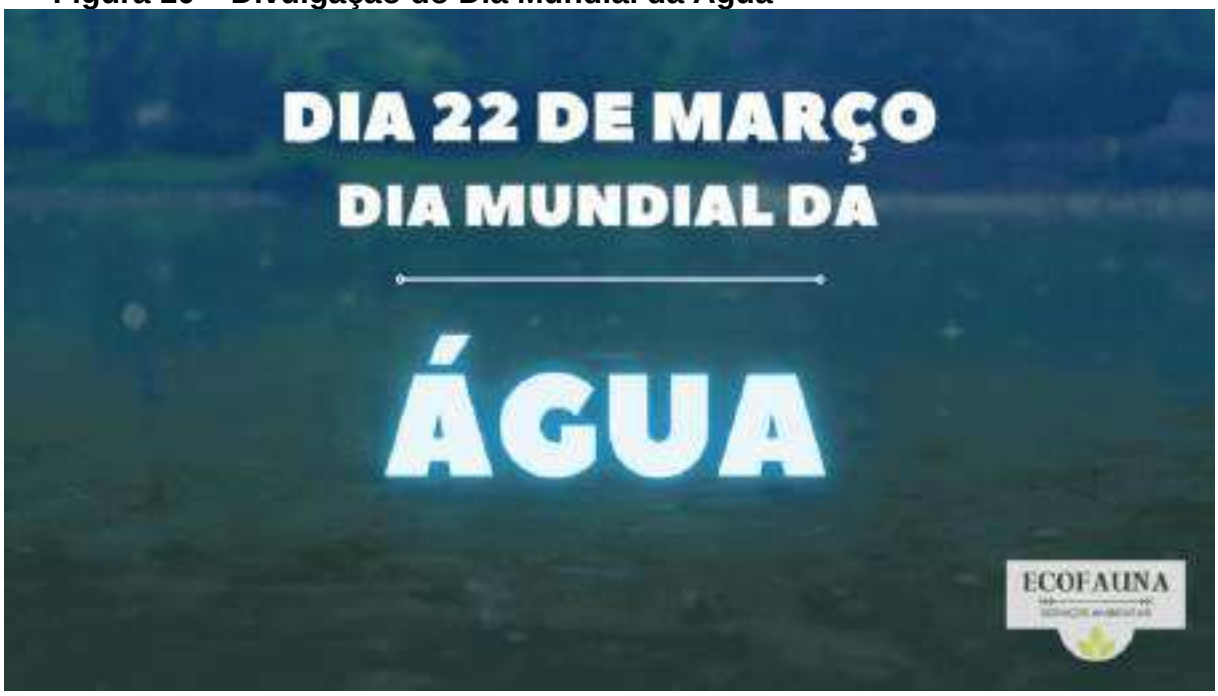
Através de e-mail, para os colaboradores de UHPP, divulgamos as datas importantes no âmbito ambiental, incluímos textos para chamar a atenção sobre o tema e conscientizar o público.

Figura 9 – Divulgação do Dia Internacional das Florestas



Fonte: UHPP, Setor MAMB, 2023.

Figura 10 – Divulgação do Dia Mundial da Água



Fonte: UHPP, Setor MAMB, 2023.

3.1.1 – DSS

O Diálogo Semanal de Segurança (DSS) é uma ferramenta eficiente e simples de segurança do trabalho. Ele consiste em pequenos encontros entre a equipe da Segurança do Trabalho e os trabalhadores ou entre o encarregado e sua equipe de trabalho. Esses diálogos são realizados, geralmente, antes do início dos turnos de trabalho.

Na UHPP, os DSS são conversas temáticas e dirigidas que focam a prevenção de acidentes e doenças. Durante aproximadamente de quinze a trinta minutos, uma vez por semana, todos interagem numa conversa de aprendizagem e aprimoramento numa construção de troca de conhecimento.

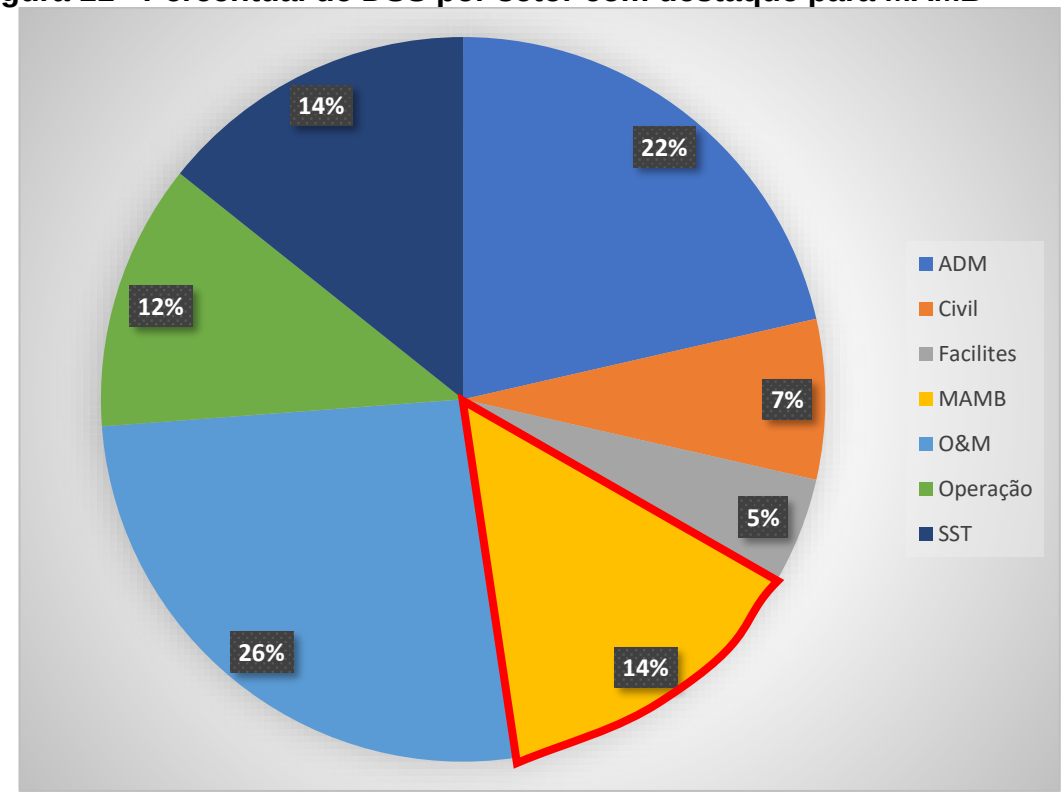
Além disso, o DSS também é um momento para abordar assuntos de conscientização ambiental. Isso pode incluir tópicos como práticas sustentáveis, gestão de resíduos, conservação de água e energia, e outros aspectos relevantes para a proteção do meio ambiente.

Em 2023, foram abordados no DSS os seguintes temas:

Tabela 1 - Temas aplicados ao DSS

Campanh	Data	Tema	Responsável	Equipe
DSS	17/01/2023	A importância de uma boa noite de sono	Telles Rangel.pdf	Operação
DSS	24/01/2023	Descargas atmosféricas	Diemys.pdf	O&M
DSS	01/02/2023	5 Mitos que Prejudicam a Visão	Alison.pdf	O&M
DSS	07/02/2023	SIG-Sistema Integrado de Gestão	Angelo Alcantara	MAMB
DSS	28/02/2023	Dicas de Saúde e Bem-estar	Naiane Damaceno.pdf	ADM
DSS	07/03/2023	Segurança de Barragem	Márcio e Natanael TBL..pdf	Civil
DSS	14/03/2023	Cuidados com a Cafeteira Melhorias e Lições Aprendidas	Ronair e Suzana.pdf	Facilites
DSS	21/03/2023	Conscientização da Água e Vegetação	Angelo Alcantara	MAMB
DSS	28/03/2023	Uso de Adornos no Trabalho	Ronair.pdf	O&M
DSS	04/04/2023	Adequação de Equipamentos a norma Reg. 12	Renato e Sidiney.pdf	O&M
DSS	11/04/2023	SADI	Willian Bueno.pdf	Operação
DSS	18/04/2023	CIPA Comissão Interna de Acidentes e Assedio LEI 14.45722	Renata Carvalho.pdf	SST
DSS	27/04/2023	Comunicação Não Violenta	Andréia e Damont.pdf	ADM
DSS	03/05/2023	Conceitos e Estatísticas Maio Amarelo	Renata Carvalho.pdf	SST
DSS	09/05/2023	Qualidade do Sono	Suzana Soares..pdf	Facilites
DSS	16/05/2023	Ferramentas do PPH-Adesão ao uso dos procedimentos . 5 Fatores que prejudicam a Saúde e Segurança do trabalhador.	Telles Rangel.pdf	Operação
DSS	23/05/2023	Regra numero 2 R.Q.S.V.	Márcio e Natanael TBL..pdf	Civil
DSS	30/05/2023	Política de Gestão Sustentável -Meio Ambiente	Katiele Araujo.pdf	MAMB
DSS	06/06/2023	Apresentação PRE e reforço de sirenes de alarme , local seguro e encontro da brigada.	Emanuel Tizatto e Renata Carvalho.pdf	O&M
DSS	13/06/2023	Hora ISO-PRE, Alarmes sonoros , Ramal 55, Ferramentas PPH	Renata Carvalho.pdf	SST
DSS	20/06/2023	Atitude de questionamento e Comunicação Eficaz.	Naiane Damaceno.pdf	ADM
DSS	11/07/2023	A importância do Respeito no trabalho	Telles Rangel.pdf	Operação
DSS	18/07/2023	Saúde Mental no Ambiente de Trabalho	Paulo Cesar.pdf	O&M
DSS	01/08/2023	GR14 Regras e Sanções ; Ações e Reflexões dos acidentes ocorridos na Engie - P.G.S.	Marcos Damont.pdf	ADM
DSS	08/08/2023	Segregação de Resíduos	Katiele Araujo.pdf	MAMB
DSS	15/08/2023	Percepção de Risco	Ronair Araújo.pdf	O&M
DSS	29/08/2023	Risco relacionado, aberturas no piso e estruturas frágeis.	Marcos Damont.pdf	ADM
DSS	05/09/2023	Cuidado e prevenção com as mãos para não se machucar	Márcio e Natanael TBL..pdf	Civil
DSS	12/09/2023	Setembro Amarelo	Paulo Roberto Ulian.pdf	Operação
DSS	20/09/2023	Setembro Amarelo	Psicóloga Maria Barbosa.pdf	ADM
DDS	25/09/2023	Parada de Manutenção UG01 - Você, o principal Responsável pela sua segurança	Érica Cruz.pdf	O&M
DDS	28/09/2023	Parada de Manutenção UG01 - Dia Nacional do Trânsito	Renata Carvalho.pdf	SST
DDS	29/09/2023	Parada de Manutenção UG01 - Calor onda vermelha (cuidados e hidratação quanto a exposição solar)	Renata Carvalho e Evandro.pdf	O&M
DDS	29/09/2023	Parada de Manutenção UG01 - Reforço RQSU e PPH reconhecimento da obediência a elas, Pedido Continuem.	Renata Carvalho.pdf	SST
DSS	03/10/2023	Impacto das Mudanças Climáticas na saúde do Trabalhador	Angelo Alcantara	MAMB
DSS	10/10/2023	Obesidade	Carlos Alberto.pdf	ADM
DSS	17/10/2023	Segurança do sistema de Controle Indudtrial	Paulo Cesar.pdf	O&M
DSS	24/10/2023	Desafios e benefícios de uma vida saudável	Valéria Paes (Nutricionista).pdf	ADM
DSS	07/11/2023	Aplicação das F.D.S. (Fichas com Dados de Segurança) no cotidiano	Angelo Alcantara	MAMB
DSS	24/11/2023	Reforço do GR14 (GSR,VGS, Sançães e Reconhecimentos)-Comunicação sobre segurança Elétrica .	Renata Carvalho.pdf	SST
DSS	28/11/2023	Segurança Psicológica	Érica Cruz e Mariaeduarda Mendonça..pdf	O&M
DSS	13/12/2023	Ergonomia	Marcos Damont.pdf	ADM

Figura 11 - Percentual de DSS por setor com destaque para MAMB



Fonte: Setor de SST, 2023.

Os setores que contam com um maior contingente de colaboradores alcançam índices superiores na efetivação dos Diálogos Semanais sobre Segurança e Saúde (DSS).

3.2. Campanha de Controle de Peixes Exóticos no Pantanal/MS

O IBAMA lançou a Campanha de Controle de Peixes Exóticos no Pantanal na divisa do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. A Campanha foi lançada com o intuito de preservar o equilíbrio ecológico do Pantanal mato-grossense. O objetivo principal é conscientizar os pescadores sobre a importância de pescar espécies exóticas e evitar que esses peixes sejam devolvidos ao rio, uma vez que podem desequilibrar o ecossistema local.

A Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra (UHPP) desempenhou um papel importante neste projeto, fornecendo recursos para a produção de materiais de divulgação, como cartazes e folhetos. Estes foram estrategicamente distribuídos em locais frequentados por pescadores e outros membros da comunidade, como pousadas, lojas de pesca e outros estabelecimentos comerciais locais.

Este projeto representa um esforço conjunto para proteger a biodiversidade do Pantanal, promovendo práticas de pesca responsáveis e educando a comunidade sobre a importância do controle de espécies exóticas.

Até o momento, o foco tem sido a entrega e distribuição desses panfletos. Embora ainda seja cedo para avaliar o impacto total do projeto, estamos otimistas de que esses esforços iniciais de educação e conscientização terão um efeito positivo na comunidade de pescadores e no ecossistema do Pantanal.

Concluindo, o material informativo foi meticulosamente disseminado nos pontos de encontro da comunidade piscatória, até o momento garantindo que a mensagem de conservação alcançasse os pescadores e demais frequentadores desses ambientes.

A Figura 12 ilustra o material de divulgação que foi distribuído, servindo como um instrumento visual chave para engajar a comunidade piscatória na preservação da biodiversidade do Pantanal.

Figura 12 - Cartaz Campanha de Controle de Peixes Exóticos no Pantanal



Fonte: UHPP, setor MAMB, 2023.

3.3. Eventos Escolares

No ano de 2023, para comemorar o Dia Mundial do Meio Ambiente, assim como todos os anos, a UHPP realiza uma dinâmica que possa abranger o maior número de estudantes do município. Neste ano realizamos um concurso para os estudantes do Ensino Fundamental 1, Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio, onde ambos deveriam fazer uma Produção de Curtas-metragens com o tema GESTÃO CORRETA DE RESÍDUOS permitindo aos participantes explorarem o assunto para conscientizar a população a respeito do problema da má gestão dos resíduos no município. Maiores detalhes sobre este evento será abordado no Relatório do Programa de Educação Ambiental, que também será apresentado ao órgão.

Figura 13 - Divulgação do Concurso de Meio Ambiente 2023



Fonte: UHPP, Setor MAMB, 2023

Figura 14 - Entrega dos Prêmios aos alunos participantes do Concurso



Fonte: UHPP, Setor MAMB, 2023

3.4. Clube de Xadrez

A ENGIE Brasil Energia apadrinhou um projeto social relacionado ao ensino e à prática do xadrez, no município de Sonora (MS), localizado no entorno da Usina Hidrelétrica de Ponte de Pedra (UHPP), na Regional de Minas Gerais (REMG).

A empresa demonstra seu compromisso com a comunidade não apenas através de suas práticas ambientalmente responsáveis, mas também através do apoio a iniciativas educacionais. Um exemplo notável é o apoio ao Clube de Xadrez local, com realização de Torneios Estudantis de Xadrez. Essas iniciativas promovem o desenvolvimento intelectual dos jovens na comunidade e incentivam o pensamento estratégico e a resolução de problemas. Através deste envolvimento, a empresa mostra que sua estratégia de comunicação social vai além do meio ambiente e se estende ao bem-estar e crescimento da comunidade.

O investimento da ENGIE Brasil Energia que proporcionou a criação de um Clube de Xadrez e um curso para alunos de escolas do município de Sonora. A iniciativa faz parte do Programa de Educação da EBE.

A companhia investiu no projeto, por meio do Fundo da Infância e da Adolescência do município, um valor de R$ 32 mil, e R$ 10 mil em recursos próprios.

Mais de 90 jovens participaram da rodada do projeto Potencializando Mentes Brilhantes, realizada nos dias 29 e 30 de outubro, em Sonora (MS). A iniciativa promovida pela ENGIE Brasil Energia visa o estímulo à prática do xadrez, com o foco em potencializar e descobrir novos talentos no esporte e sobretudo promover a inclusão social.

O evento contou com palestra sobre os desafios da modalidade, proferida pelo grande mestre Krikor Sevag Mekhitarian, jogador profissional da equipe FURIA e bicampeão nacional de xadrez. O atleta também participou de partidas com os jovens da comunidade do entorno da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra, localizada no rio Correntes, município de Itiquira (MT).

Além de moradores de Sonora, participaram grupos de Campo Grande, Três Lagoas, Ponta Porã e Coxim, também de Mato Grosso do Sul; e de Rondonópolis, Jaciara e Cuiabá, de Mato Grosso. A ação contou com o apoio da Prefeitura de Sonora, da Federação Sul-mato-grossense e da Federação mato-grossense de Xadrez.

Figura 15 - Krikor Sevag Mekhitarian, bicampeão nacional de xadrez, participou de partidas em Sonora



Figura 16 - Torneio Estudantil de Xadrez











Fonte: UHPP, Setor MAMB, 2023

4. CONCLUSÃO

Em 2023, a UHPP demonstrou um compromisso contínuo com a transparência, a gestão ambiental responsável e o engajamento comunitário. A empresa implementou uma série de ações de comunicação social, estabelecendo canais eficazes de comunicação e garantindo que todas as partes interessadas estivessem informadas e envolvidas em suas operações.

A UHPP manteve vários canais de comunicação, incluindo uma linha direta 0800, distribuição de folders e cartilhas informativas, e uma presença online robusta através de seu site oficial, redes sociais e e-mail. Esses canais permitiram à empresa disseminar informações, promover a conscientização e envolver o público em seus esforços para proteger e melhorar o meio ambiente.

A empresa também realizou várias ações para promover a comunicação eficaz e transparente com todas as partes interessadas. Isso incluiu campanhas de conscientização ambiental, como o Dia Mundial do Meio Ambiente, e a Campanha de Controle de Peixes Exóticos no Pantanal. Além disso, a UHPP apoiou iniciativas educacionais, como o Clube de Xadrez, que promoveu o desenvolvimento intelectual

dos jovens na comunidade e incentivou o pensamento estratégico e a resolução de problemas.

Em conclusão, a UHPP demonstrou um compromisso contínuo com a comunicação social e a gestão ambiental em 2023. A empresa não só implementou ações eficazes de comunicação social, mas também se esforçou para envolver e educar a comunidade sobre questões ambientais importantes. Através de suas ações, a UHPP reforçou seu compromisso com a sustentabilidade e a transparência, demonstrando que é uma empresa que se preocupa profundamente com o meio ambiente e a comunidade em que opera. A UHPP continuará a buscar novas e inovadoras maneiras de educar e envolver o público em seus esforços de sustentabilidade no futuro.

5. REFERÊNCIAS

HOHLFELDT, A.; FRANÇA, V; MARTINO, L. Teorias da comunicação: conceitos, escolas e tendências. Petrópolis: Vozes, 20012.

MATTELART, A.; MATTELART, M. História das teorias da comunicação. São Paulo: Loyola, 199

RELATÓRIO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA) - USINA HIDRELÉTRICA PONTE DE PEDRA (UHPP)



Dezembro de 2023

Ecofauna Assessoria e Consultoria em Serviços Ambientais

Endereço: Travessa Jamir Zambiaze, 522 – Bairro: Flavio Derzi - CEP: 79415-000 – Sonora – MS.

Angelo.alcantara@external.engie.com Gecione.Santos@external.engie.com

SUMÁRIO

1. Introdução 3

2. Contexto e Objetivos: 3

3. Metodologia 3

4. Ações Realizadas em 2023 3

4.1 Concurso nas Escolas 4

4.1.1 Metodologia 4

4.2 Treinamento para Colaboradores 8

4.3 Campanhas de Conscientização 11

5. Resultados e Impactos 11

6. Conclusão 12

7. Referências 12

8. ART: 13

ANEXO I – Palestra Resíduos Sólidos 14

1. INTRODUÇÃO

O Programa de Educação Ambiental (PEA) da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra (UHPP) tem como objetivo promover a conscientização ambiental, a participação da comunidade e a adoção de práticas sustentáveis. Este relatório apresenta as atividades desenvolvidas ao longo do ano de 2023.

2. CONTEXTO E OBJETIVOS:

A UHPP está localizada na na margem direita do rio Correntes, bacia hidrográfica do rio Paraguai, tendo como limites os municípios de Sonora, estado de Mato Grosso do Sul e Itiquira, estado de Mato Grosso e desempenha um papel fundamental na geração de energia limpa. O PEA visa:

- Sensibilizar a população local sobre a importância da preservação ambiental.
- Capacitar os colaboradores da usina em questões ambientais.
- Fomentar ações de conservação e uso racional dos recursos naturais.

3. METODOLOGIA

O PEA da UHPP utiliza uma abordagem participativa, envolvendo:

- Concurso de Meio Ambiente com alunos e escolas.
- Palestras e treinamentos para funcionários.
- Campanhas de sensibilização.

4. AÇÕES REALIZADAS EM 2023

Durante o ano de 2023, as seguintes ações foram executadas:

4.1 Concurso nas Escolas

Realização do Concurso De Curta Metragens – Meio Ambiente Engie 2023 sobre Gestão Correta de Resíduos Sólidos em todas as escolas de Sonora.

4.1.1 Metodologia

Todos os alunos regularmente matriculados nas escolas do município de Sonora estavam aptos a participar, desde que assinassem a lista de participação do evento que foi disponibilizado para cada escola. Todas as escolas do município foram convidadas municipal, estadual e particular, porém apenas a escola particular não quis participar.

Cada escola, além de seus alunos, do município de Sonora – MS também pode participar para concorrer em um nível acima, ou seja, uma premiação específica para a escola vencedora.

Os alunos poderiam criar grupos de até 5 alunos, um grupo de cada categoria, Fundamental I, II e Ensino Médio seriam premiados, totalizando 15 brindes ao final.

Cada aluno participante do grupo vencedor ganhou um Fone de Ouvido Bluetooth JBL Tune 520BT e a escola vencedora um PROJETOR EPSON POWERLITE S8.

Os curtas-metragens foram avaliados, primeiramente, pela escola que selecionou os 3 melhores por categoria (Ensino Fundamental 1, Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio) para a avaliação final.

Os critérios de avaliação foram: originalidade, criatividade, roteiro, atuação, direção, edição, trilha sonora e a mensagem transmitida.

Para avaliação final foram convidados representantes do munícipio, como Promotor de Justiça, Gerente de Meio Ambiente, Secretária de Desenvolvimento, Presidente do Conselho Comunitário, todos representantes do município de Sonora e a Analista Ambiental e o Gerente da UHPP, representando a ENGIE.

Foi selecionado um vídeo vencedor para cada categoria (Ensino Fundamental 1, Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio) e o melhor vídeo elaborado pela escola, ou seja, pelo corpo docente, sendo o resultado divulgado em cerimônia de premiação, que ocorreu em agosto, após a volta das férias dos alunos.

No dia de apresentação dos vencedores e entrega dos prêmios foi realizada uma palestra sobre a questão atual dos Resíduos Sólidos no mundo e no município, trazendo à tona essa questão tão emergente para todos no planeta (Anexo I).

Os curtas-metragens vencedores foram exibidos para todos no dia da entrega da premiação na escola que venceu, em sua categoria, participaram o Prefeito, vereadores e todos os envolvidos no concurso.

Importante informar que este ano a comunidade estudantil de Itiquira não participou devido dificuldades internas da equipe, que estará se preparando melhor para inclui-los no próximo ano.

Abaixo seguem as imagens relacionadas ao evento:



Figura 1 :Folder de Divulgação do concurso.



Figura 1: Evento de apresentação dos vencedores.



Figura 3: Entrega das premiações – Fundamental I.



Figura 4: Entrega das premiações – Fundamental II.



Figura 5: Entrega das premiações – Ensino Médio.

4.2 Treinamento para Colaboradores

- Capacitação dos colaboradores da UHPP e DSS – Diálogos Semanais de Segurança em temas como a Aplicação e Interpretação das FDS – Ficha com Dados de Segurança dos Produtos Químicos, Impactos das Mudanças Climáticas na saúde do Trabalhados, Segregação de Resíduos, Política de Gestão Sustentável, Conscientização sobre a Água e a Vegetação.

Abaixo é apresentado os treinamentos que os colaboradores Engie da UHPP receberam em 2023, e em seguida os temas de DSS abordados no mesmo ano.

TREINAMENTO	PARTICIPANTES
APRESENTAÇÃO ENGIE&ME	15
Auditor Interno ISO 9001 | Gestão da Qualidade	1
Brigada de Emergência (Reciclagem)	17
BRIGADA FLORESTAL	1
Calibração e Instrumentos de Barragem	5
Claroty - Treinamento Contratual Sentinela	3
Claroty - Visibilidade	3
DSS - Diálogo Semanal de Segurança	**342**
ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS	2
EOSC - ENGIE ONE SAFETY CULTURE, Leadership - level 2	1
EWOL - ENGIE Ways of Leading	2
Excel Avançado	1
Excel Intermediário	2
Formação em Liderança	1
GESTÃO DE ATIVOS GCO - MANUAL DE CONTABILIDADE	17
GESTÃO E PRODUTIVIDADE	2
Integra SIG 2023	3
Integração de 1º dia	1
INTERPRETAÇÃO DE FDS - FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA	20
Jogo Ewol - Engie	22
Jornada de Desenvolvimento	21
NR 05 - Atribuições da CIPA na Prevenção ao Assédio	2
NR 10 - Segurança em Serviços com Eletricidade (Reciclagem Básico)	18
NR 10 - Segurança em Serviços com Eletricidade (Reciclagem Complementar SEP)	19
NR 20 - Segurança no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis (Intermediário)	10
NR 33 - Segurança no Trabalho em Espaço Confinado (Reciclagem Supervisor de Entrada)	19
PARADA GERAL DE SEGURANÇA	28
PERCEPÇÃO DE RISCO E COMPORTAMENTO SEGURO	17
PRIMEIROS SOCORROS	9
Produtividade Inteligente	1
Reciclagem PPH - Programa de Performance Humana ENGIE	12
RISCO RELACIONADOS A ABERTURAS NO PISO E ESTRUTURA FRAGEIS	19
SEZAME & Carreira: Orientações para o Perfil de Talentos	3
SIPAT 2023 - A VIDA QUE VOCÊ FAZ	18
SIPAT 2023 - CONVERSA DE IMPACTO: INCLUIR PARA TRANSFORMAR	19
SIPAT 2023 - ÉTICA E ASSÉDIO NO TRABALHO	22
SIPAT 2023 - SEGURANÇA É UM VALOR?	18
SIPAT 2023 - USO RACIONAL DE MEDICAMENTOS	19
TAF	2
Treinamento de sistemas: Módulos ""Conscientização"" e ""Reconhecimento""	1
Treinamento Geral SE Suite	4
Treinamento SE Suite - Documentos Normativos	3
TREINAMENTO TÉCNICO OPERACIONAL DE SEGURANÇA NA OPERAÇÃO DE PLATAFORMAS AEREO	3
U.learn - Cybersecurity is everyone's business	1
WKS Comunicação Efetiva e Afetiva. Como Utilizar o Feedback de Forma Eficaz	21
WORK SHOP OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	7
Workshop Autoconhecimento, Propósito e Inteligência Relacional	23
Total Geral	800

Tabela 2 - Temas dos DSS de 2023

Campanh	Data	Tema	Responsável	Equipe
DSS	17/01/2023	A importância de uma boa noite de sono	Telles Rangel.pdf	Operação
DSS	24/01/2023	Descargas atmosféricas	Diemys.pdf	O&M
DSS	01/02/2023	5 Mitos que Prejudicam a Visão	Alison.pdf	O&M
DSS	07/02/2023	SIG-Sistema Integrado de Gestão	Angelo Alcantara	MAMB
DSS	28/02/2023	Dicas de Saúde e Bem-estar	Naiane Damaceno.pdf	ADM
DSS	07/03/2023	Segurança de Barragem	Márcio e Natanael TBL..pdf	Civil
DSS	14/03/2023	Cuidados com a Cafeteira Melhorias e Lições Aprendidas	Ronair e Suzana.pdf	Facilites
DSS	21/03/2023	Conscientização da Água e Vegetação	Angelo Alcantara	MAMB
DSS	28/03/2023	Uso de Adornos no Trabalho	Ronair.pdf	O&M
DSS	04/04/2023	Adequação de Equipamentos a norma Reg. 12	Renato e Sidiney.pdf	O&M
DSS	11/04/2023	SADI	Willian Bueno.pdf	Operação
DSS	18/04/2023	CIPA Comissão Interna de Acidentes e Assedio LEI 14.45722	Renata Carvalho.pdf	SST
DSS	27/04/2023	Comunicação Não Violenta	Andréia e Damont.pdf	ADM
DSS	03/05/2023	Conceitos e Estatísticas Maio Amarelo	Renata Carvalho.pdf	SST
DSS	09/05/2023	Qualidade do Sono	Suzana Soares..pdf	Facilites
DSS	16/05/2023	Ferramentas do PPH-Adesão ao uso dos procedimentos . 5 Fatores que prejudicam a Saúde e Segurança do trabalhador.	Telles Rangel.pdf	Operação
DSS	23/05/2023	Regra numero 2 R.Q.S.V.	Márcio e Natanael TBL..pdf	Civil
DSS	30/05/2023	Política de Gestão Sustentável -Meio Ambiente	Katiele Araujo.pdf	MAMB
DSS	06/06/2023	Apresentação PRE e reforço de sirenes de alarme , local seguro e encontro da brigada.	Emanuel Tizatto e Renata Carvalho.pdf	O&M
DSS	13/06/2023	Hora ISO-PRE, Alarmes sonoros , Ramal 55, Ferramentas PPH	Renata Carvalho.pdf	SST
DSS	20/06/2023	Atitude de questionamento e Comunicação Eficaz.	Naiane Damaceno.pdf	ADM
DSS	11/07/2023	A importância do Respeito no trabalho	Telles Rangel.pdf	Operação
DSS	18/07/2023	Saúde Mental no Ambiente de Trabalho	Paulo Cesar.pdf	O&M
DSS	01/08/2023	GR14 Regras e Sanções ; Ações e Reflexões dos acidentes ocorridos na Engie - P.G.S.	Marcos Damont.pdf	ADM
DSS	08/08/2023	Segregação de Resíduos	Katiele Araujo.pdf	MAMB
DSS	15/08/2023	Percepção de Risco	Ronair Araújo.pdf	O&M
DSS	29/08/2023	Risco relacionado, aberturas no piso e estruturas frágeis.	Marcos Damont.pdf	ADM
DSS	05/09/2023	Cuidado e prevenção com as mãos para não se machucar	Márcio e Natanael TBL..pdf	Civil
DSS	12/09/2023	Setembro Amarelo	Paulo Roberto Ulian.pdf	Operação
DSS	20/09/2023	Setembro Amarelo	Psicóloga Maria Barbosa.pdf	ADM
DDS	25/09/2023	Parada de Manutenção UG01 - Você, o principal Responsável pela sua segurança	Érica Cruz.pdf	O&M
DDS	28/09/2023	Parada de Manutenção UG01 - Dia Nacional do Trânsito	Renata Carvalho.pdf	SST
DDS	29/09/2023	Parada de Manutenção UG01 - Calor onda vermelha (cuidados e hidratação quanto a exposição solar)	Renata Carvalho e Evandro.pdf	O&M
DDS	29/09/2023	Parada de Manutenção UG01 - Reforço RQSU e PPH reconhecimento da obediência a elas, Pedido Continuem.	Renata Carvalho.pdf	SST
DSS	03/10/2023	Impacto das Mudanças Climáticas na saúde do Trabalhador	Angelo Alcantara	MAMB
DSS	10/10/2023	Obesidade	Carlos Alberto.pdf	ADM
DSS	17/10/2023	Segurança do sistema de Controle Indudtrial	Paulo Cesar.pdf	O&M
DSS	24/10/2023	Desafios e benefícios de uma vida saudável	Valéria Paes (Nutricionista).pdf	ADM
DSS	07/11/2023	Aplicação das F.D.S. (Fichas com Dados de Segurança) no cotidiano	Angelo Alcantara	MAMB
DSS	24/11/2023	Reforço do GR14 (GSR,VGS, Sanções e Reconhecimentos)-Comunicação sobre segurança Elétrica .	Renata Carvalho.pdf	SST
DSS	28/11/2023	Segurança Psicológica	Érica Cruz e Mariaeduarda Mendonça..pdf	O&M
DSS	13/12/2023	Ergonomia	Marcos Damont.pdf	ADM

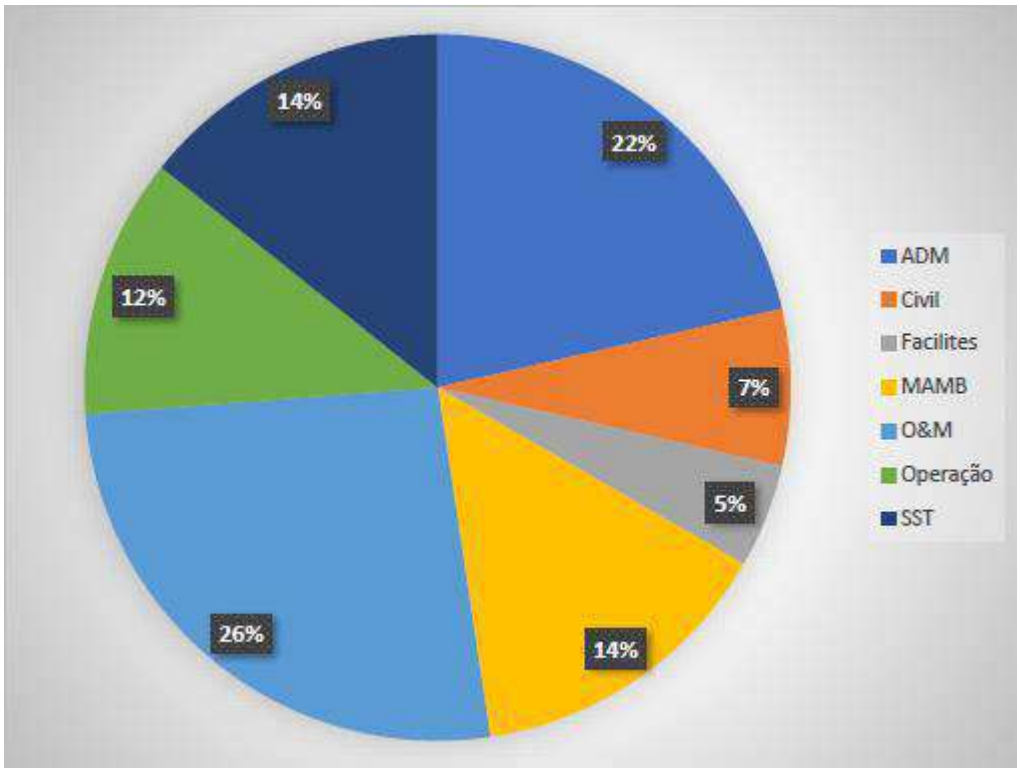


Figura 6: Percentual de temas aplicados pela Equipe de MAMB

Os setores que contam com um maior contingente de colaboradores alcançam índices superiores na efetivação dos Diálogos Semanais sobre Segurança e Saúde (DSS).

4.3 Campanhas de Conscientização

- Importância da Água e das Florestas – divulgada através de e-mail;
- Evite queimadas – panfleto e anúncio na rádio do município.

5. RESULTADOS E IMPACTOS

Os resultados obtidos incluem:

- Maior conscientização da comunidade sobre questões ambientais.
- Redução do consumo de água e de geração de resíduos.
- Participação ativa dos colaboradores em práticas sustentáveis.

6. CONCLUSÃO

O PEA da UHPP desempenhou um papel significativo na promoção da educação ambiental e na construção de uma cultura de sustentabilidade. Continuaremos a fortalecer essas ações em prol do meio ambiente.

7. REFERÊNCIAS

Plano Nacional de Gestão da Educação Ambiental do Ibama (PANGEA) 2021 : How Tall Is Mount Everest? For Nepal, It's a Touchy Question. : Guia para Elaboração dos Programas de Educação Ambiental no Licenciamento Ambiental Federal (LAF).

8. ART:

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2020/02015**

CONTRATADO

2.Nome: ÂNGELO VINÍCIUS DE ALCÂNTARA		3.Registro no CRBio: 113926/01-D	
4.CPF: 063.306.456-47	5.E-mail: angelovalcantara@gmail.com		6.Tel: (35)99827-1730
7.End.: SONORA 350		8.Compl.: APTO. 1	
9.Bairro: CENTRO	10.Cidade: SONORA	11.UF: MS	12.CEP: 79415-000

CONTRATANTE

13.Nome: ECOFAUNA ASSESSORIA, CONSULTORIA E SERVIÇOS AMBIENTAIS S/S		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 21.140.960/0001-27	
16.End.: TRAVESSA JAMIR ZAMBIASI 522		
17.Compl.:	18.Bairro: FLÁVIO DERZI	19.Cidade: SONORA
20.UF: MS / 21.CEP: 79415-000	22.E-mail/Site: gecioneribeiro@gmail.com	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;

24.Identificação : ZOOLOGIA/MEIO AMBIENTE/VIVEIRO DE MUDAS - MONITORAMENTO DA FAUNA SILVESTRE NA ÁREA DO CANAL DE ADUÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA PONTE DE PEDRA DE PROPRIEDADE DA ENGIE BRASIL ENERGIA S/A, COORDENAÇÃO DAS ATIVIDADES DO VIVEIRO DE MUDAS NATIVAS DA UHE PONTE DE PEDRA.

25.Município de Realização do Trabalho: ITIQUIRA		26.UF: MT
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: BIÓLOGO E AUXILIAR DE CAMPO	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ciências morfológicas; Ecologia; Educação; Ética; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	

31.Descrição sumária : MONITORAR DIARIAMENTE A ÁREA DO CANAL DE ADUÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA PONTE DE PEDRA EFETUANDO RESGATE, IDENTIFICAÇÃO, REGISTRO E SOLTURA DE ANIMAIS QUE ADENTRAM A ÁREA DO CANAL DE ADUÇÃO COM ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS MENSAIS E ANUAIS DA ATIVIDADE. COORDENAÇÃO DAS ATIVIDADES DE COLETA DE SEMENTES, PREPARAÇÃO, SEMEADURA E PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES NATIVAS PARA O VIVEIRO DE MUDAS DA UHE PONTE DE PEDRA DE PROPRIEDADE DA ENGIE BRASIL ENERGIA S/A.

32.Valor: R$ 3.500,00	33.Total de horas: 8100	34.Início: JAN/2020	35.Término: OUT/2023

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 10/03/2020
Assinatura do Profissional

Data: 10/03/2020
Assinatura e Carimbo do Contratante
Gecione Ribeiro dos Santos
ECOFAUNA

37. LOGO DO CRBio

CRBio-01

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /
Assinatura do Profissional

Data: / /
Assinatura e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / /
Assinatura do Profissional

Data: / /
Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 1279.2848.3476.4417

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

ANEXO I – PALESTRA RESÍDUOS SÓLIDOS



RESÍDUOS SÓLIDOS

KATIELE ALINE DE ARAUJO
ENGENHEIRA AMBIENTAL

O QUE SÃO?

De acordo com a LEI **Nº 12.305**, DE 2 DE AGOSTO DE 2010 que trata da POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, em seu ART. 3º:

XVI – resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

RESUMINDO

Todos os dias, todos nós geramos resíduos. É inerente à condição humana, em média no Brasil, cada habitante gera 1kg de resíduos por dia, hoje nós somos mais de 200 milhões de pessoas no país, ou seja, geramos cerca de 200.000.000 kg de lixo por dia.

PRINCIPAIS PROBLEMAS

CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS, SOCIAIS, ECONÔMICAS E POLÍTICAS

- poluição das águas superficiais e subterrâneas pelo **chorume**
- poluição do solo
- poluição visual
- degradação de habitats
- geração de maus odores
- impactos sobre a fauna
- entupimento de bueiros
- enchentes
- proliferação de vetores de doenças
- condições sub-humanas de vida





CLASSIFICAÇÃO

QUANTO À ORIGEM

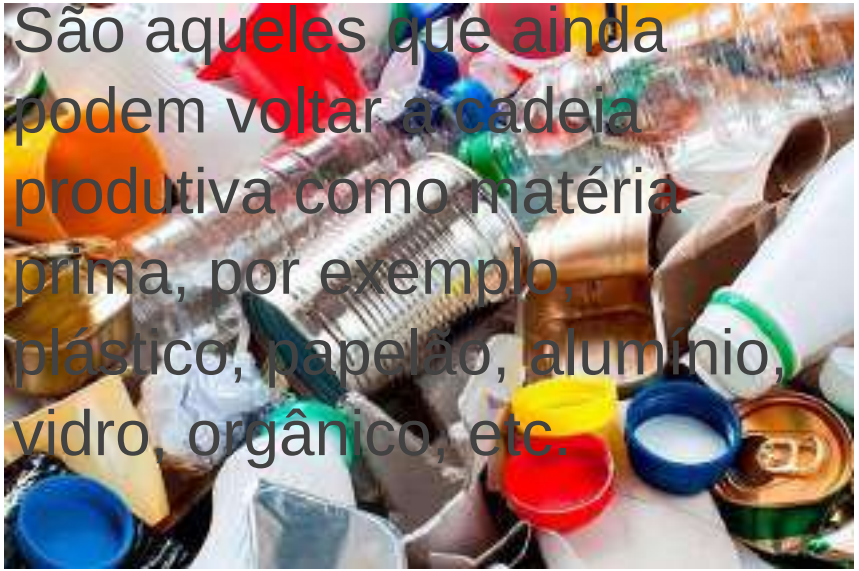
- URBANOS
- INDUSTRIAIS
- HOSPITALARES
- CONSTRUÇÃO CIVIL
- RURAIS
- TRANSPORTES
- MINERAÇÃO

QUANTO À FINALIDADE

- REVERSO
- REJEITO

DIFERENÇAS

REVERSOS



São aqueles que ainda podem voltar a cadeia produtiva como matéria prima, por exemplo, plástico, papelão, alumínio, vidro, orgânico, etc.

REJEITOS

São aqueles que tecnicamente e economicamente é inviável qualquer tipo de tratamento, por exemplo, os resíduos sanitários: papel higiênico, fraldas, cotonetes, absorventes, preservativos.

RESÍDUOS SÓLIDOS – CLASSIFICAÇÃO - ABNT NBR 10004

Esta Norma classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.



CLASSE I – Perigosos – características:
Inflamabilidade;
Corrosividade;
Reatividade;
Toxicidade;
Patogenicidade.

CLASSE II A – Não Inerte – características:
Biodegradabilidade;
Combustibilidade;
Solubilidade em água.


Ciclo de Resíduos
01.
Geração do Resíduo
02.
Identificação e Classificação
03.
Acondicionamento e Armazenamento
04.
Transporte
05.
Destinação Final / Reaproveitamento / Reciclagem

SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS



ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS



- Evitar acidentes
- Evitar a proliferação de vetores
- Minimizar o impacto visual e olfativo
- Reduzir a heterogeneidade dos resíduos
- Facilitar a realização da etapa de coleta

RESPONSABILIDADES

É responsabilidade do cidadão o acondicionamento adequado e a colocação do lixo para a coleta no dia, local e hora indicados pelo órgão responsável.

COLETA

- A coleta de resíduos sólidos é de responsabilidade do órgão público municipal.
- Deve ter uma frequência e itinerário definido.
- Se o munícipio contar com coleta seletiva este resíduo terá como destino inicial cooperativas ou associações de catadores, o que gera emprego e renda para estes que são essenciais **Prestadores de Serviços Ambientais** para a população.

TRATAMENTOS

Tratamento Mecânico



Tratamento Bioquímico



Tratamento Térmico



COMPOSTAGEM

É o processo biológico de valorização da matéria orgânica e pode ser considerada como um tipo de reciclagem do lixo orgânico. Trata-se de um processo **natural** em que os micro-organismos, como fungos e bactérias, são responsáveis pela degradação de matéria orgânica, transformando-a em húmus, um material muito rico em nutrientes e fértil.

DISPOSIÇÃO FINAL

- Lixões
- Aterros controlados
- Aterros sanitários

LIXÕES

Os lixões são vazadouros a céu aberto, que não fornecem nenhum tratamento adequado para o lixo. O resultado é que todo esse lixo contamina a água, o ar, o solo, o lençol freático, atraindo vetores de doenças, como germes patológicos, moscas, mosquitos, baratas e ratos.

Lixões não têm controle ambiental algum



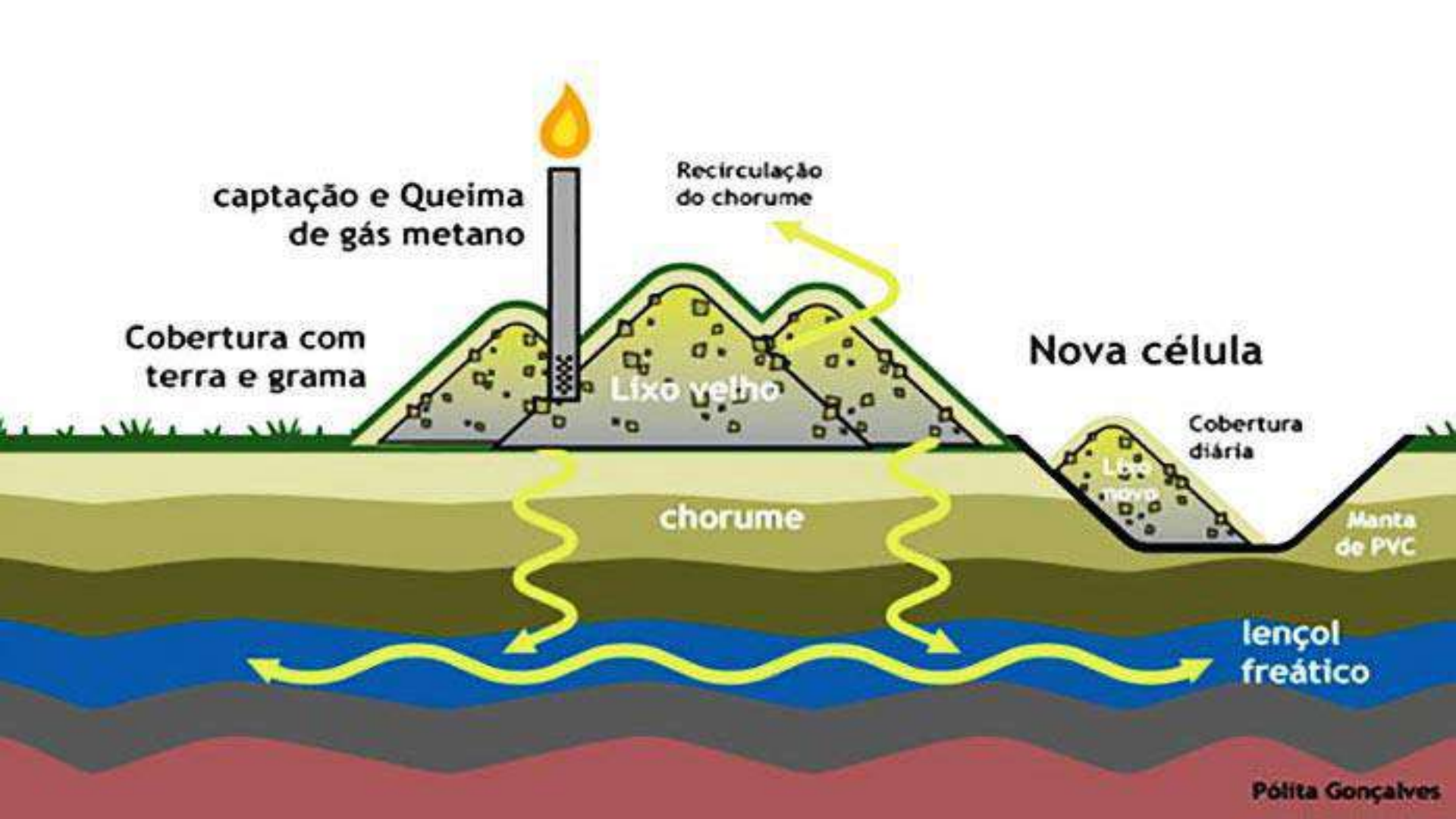
ALÉM DOS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE, O ACUMULO DE RESÍDUOS SÓLIDOS TRAZ IMPACTOS SOCIAIS



ATERROS CONTROLADOS

Os aterros controlados são um intermediário entre os lixões e os aterros sanitários. Recebem cobertura de terra diariamente, diminuindo assim o impacto visual, o mau cheiro e a proliferação de animais.

Normalmente são **antigos lixões** ou áreas próximas a eles, onde o solo recebeu algum tipo de cobertura antes de servir como depósito de resíduos. Alguns ainda possuem sistema de drenagem do chorume, captação e queima do biogás.


captação e Queima
de gás metano
Recirculação
do chorume
Cobertura com
terra e grama
Lixo velho
Nova célula
Cobertura
diária
chorume
Manta
de PVC
lençol
freático
Pólita Gonçalves

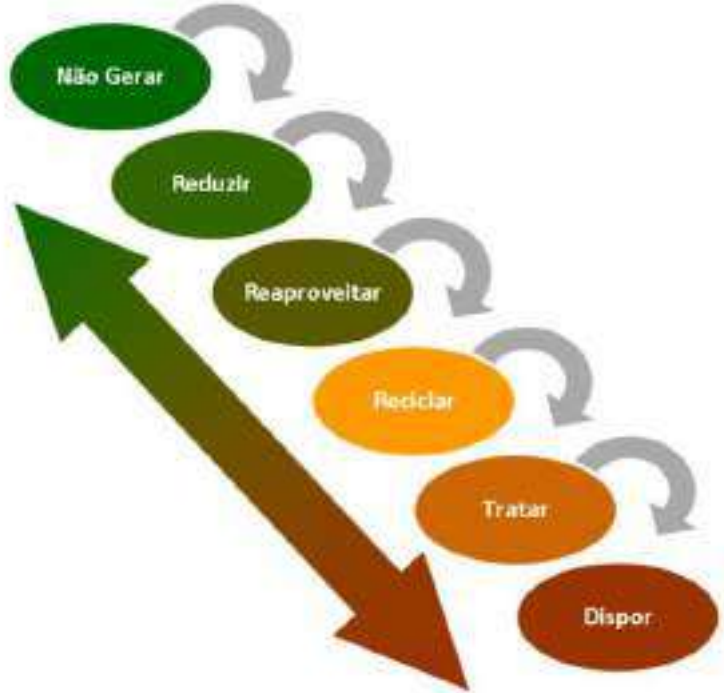
ATERRO SANITÁRIO

São descartados rejeitos, prioritariamente materiais não recicláveis. Devem estar fora de áreas de influência direta em manancial de abastecimento público, distante 200 metros de rios, nascentes e demais corpos hídricos, a 1.500 metros de núcleos populacionais e 300 metros de residências isoladas.

Precisam de sistema de impermeabilização, cobertura diária dos resíduos, projeção de vida útil superior a 15 anos, sistema de monitoramento de águas subterrâneas do tamanho do empreendimento e tratamento de chorume.



Ordem de prioridade no tratamento de resíduos




REDUZA
REUSE
RECICLE
RECUPERE
RECUSE
REPENSE
RESPEITE

Concurso de Curta Metragens – Meio Ambiente ENGIE 2023



Critérios de Avaliação:

1. Originalidade (0-10 pontos)
2. Criatividade (0-10 pontos)
3. Roteiro (0-10 pontos)
4. Atuação (0-10 pontos)
5. Direção (0-10 pontos)
6. Edição (0-10 pontos)
7. Trilha Sonora (0-10 pontos)
8. Mensagem Transmitida (0-10 pontos)

Banca Avaliadora

1. Secretária Municipal de Desenvolvimento – Tuany Pethra de Souza Rodrigues.

2. Gerente Municipal de Meio Ambiente e Turismo - Ana Venâncio

3. Promotor de Justiça de Sonora/MS – Thiago Barile de França

4. Representante do Conselho Municipal de Sonora/MS – Ana Paula Romera Melo

5. Gerente da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra – Marcos Damont Terra

6. Analista Ambiental da Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra – Katiele Aline de Araujo

ANÁLISE DAS NOTAS

CATEGORIA	ESCOLA	NOME DO VÍDEO/ SÉRIE	Jurado A	Jurado B	Jurado C	Jurado D	Jurado E	Jurado F	TOTAL	MÉDIA
FUNDAMENTAL I	**SURPRESA**	**SURPRESA**	7,5	3,8	7,5	8,0	7,4	8,9	43,1	7,2
FUNDAMENTAL I	**SURPRESA**	**SURPRESA**	7,8	3,5	7,3	7,4	7,4	8,5	41,9	7,0
ENSINO MÉDIO	**SURPRESA**	**SURPRESA**	8,6	7,9	8,2	9,1	8,3	9,0	51,0	8,5
ENSINO MÉDIO	**SURPRESA**	**SURPRESA**	8,2	7,4	8,2	7,9	7,2	8,9	47,7	8,0
FUNDAMENTAL II	**SURPRESA**	**SURPRESA**	8,9	9,0	9,0	8,8	9,3	9,9	54,9	9,2
FUNDAMENTAL II	**SURPRESA**	**SURPRESA**	7,3	4,9	8,0	6,1	8,0	8,6	42,7	7,1
FUNDAMENTAL II	**SURPRESA**	**SURPRESA**	7,7	7,4	7,3	8,1	7,1	8,4	46,0	7,7
FUNDAMENTAL I	**SURPRESA**	**SURPRESA**	9,6	9,5	9,8	10,0	9,6	9,9	58,4	9,7
FUNDAMENTAL I	**SURPRESA**	**SURPRESA**	8,1	5,0	8,1	7,5	6,2	9,1	43,9	7,3
FUNDAMENTAL I	**SURPRESA**	**SURPRESA**	9,9	8,6	9,9	9,1	9,5	9,8	56,8	9,5
FUNDAMENTAL II	**SURPRESA**	**SURPRESA**	8,4	6,4	8,9	9,9	8,3	8,8	50,6	8,4
ESCOLA	**SURPRESA**	**SURPRESA**	10,0	7,1	10,0	10,0	10,0	9,9	57,1	9,5
FUNDAMENTAL I	**SURPRESA**	**SURPRESA**	7,1	4,1	8,0	6,6	5,6	7,8	39,3	6,5
FUNDAMENTAL II	**SURPRESA**	**SURPRESA**	7,5	3,9	8,4	6,3	7,1	7,8	40,9	6,8
FUNDAMENTAL II	**SURPRESA**	**SURPRESA**	6,9	4,3	6,8	5,8	5,1	7,4	36,1	6,0
FUNDAMENTAL I	**SURPRESA**	**SURPRESA**	8,6	6,0	8,8	10,0	9,5	9,9	52,8	8,8

VENCEDOR DA CATEGORIA

FUNDAMENTALI

CAMPEÕES – FUNDAMENTAL I

Eduardo Oliveira Serpa

Kimberli Vitória Cavalcante Formigon

Luiz Fernando da Silva

Maria Eduarda Freitas da Silva Prudência

Davi Ryan Pantoja Figueiredo

VENCEDOR DA CATEGORIA

FUNDAMENTAL II



CAMPEÕES – FUNDAMENTAL II

Thalyson Gustavo Alves Viana Barbosa da Rocha

Maísa de Souza Costa

Wadrian Coimbra Barbosa

Guilherme Cavalcanti Nascimento

Sara Helena Nirmeth Moreira

VENCEDOR DA CATEGORIA

ENSINO MÉDIO

CAMPEÕES – ENSINO MÉDIO

Raquel Teodoro Ferreira

Ana Júlia Sousa

Kauanny Vitória Specalski

Fabrynne Alves Carvalho

Eduarda Rodrigues Oliveira

VENCEDOR DA CATEGORIA

ESCOLA

ESCOLA CAMPEÃ

LUIGI GAZZOLO



Gratidão

