

FINALIDADE DO DOCUMENTO:

ATENDIMENTO AO ÓRGÃO AMBIENTAL

TIPO DE DOCUMENTO:

PCH FUNDÃOZINHO

RELATÓRIO DE QUALIDADE DA ÁGUA

:

Janeiro / 2025

RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E LIMNOLOGIA

Relatório da qualidade da água e
limnologia, referente ao monitoramento
realizado na Fase Rio da PCH
Fundãozinho.

Período: Dezembro de 2024.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	6
2.	OBJETIVO	6
3.	ESTAÇÕES DE QUALIDADE DA ÁGUA E LIMNOLOGIA	7
4.	CRONOGRAMA	7
5.	MÉTODOS UTILIZADOS	8
5.1.	PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS, BACTERIOLÓGICOS E BIOLÓGICOS.....	8
5.2.	FITOPLÂNTONS	10
5.3.	ZOOPLÂNTONS.....	12
5.4.	ZOOBENTOS	14
6.	RESULTADOS OBTIDOS.....	15
6.1.	PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS, BACTERIOLÓGICOS E BIOLÓGICOS.....	15
6.1.1.	ESTAÇÃO: 63001205-PCH FUNDÃOZINHO MONTANTE - VALORES ENCONTRADOS..	15
6.1.2.	ESTAÇÃO: PCH FUNDÃOZINHO RESERVATÓRIO - VALORES ENCONTRADOS.....	17
6.1.3.	ESTAÇÃO: 63001215-PCH FUNDÃOZINHO JUSANTE - VALORES ENCONTRADOS.....	19
6.2.	FITOPLÂNTONS	25
6.3.	ZOOPLÂNTON	27
6.4.	ZOOBENTOS	31
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
8.	BIBLIOGRAFIA.....	36
9.	ANEXOS	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 4-1: Cronograma do monitoramento de qualidade da água e limnologia	7
Tabela 5-1: Classe de estado trófico e suas características principais.....	9
Tabela 6-1: 63001205-PCH Fundãozinho Montante - (Características Físico-Químicas, Bacteriológicas e Biológicas).....	15
Tabela 6-2: PCH Fundãozinho Reservatório - (Características Físico-Químicas, Bacteriológicas e Biológicas).....	17
Tabela 6-3: 63001215-PCH Fundãozinho Jusante - (Características Físico-Químicas, Bacteriológicas e Biológicas).....	19
Tabela 6-4: Resultado do Índice do Estado Trófico - IET	24
Tabela 6-5: Diversidade, densidade relativa e identificação de espécies descritoras na estação PCH Fundãozinho Montante	26
Tabela 6-6: Diversidade, densidade relativa e identificação de espécies descritoras na estação PCH Fundãozinho Reservatório.....	26
Tabela 6-7: Diversidade, densidade relativa e identificação de espécies descritoras na estação Fundãozinho Jusante.....	26
Tabela 6-8: Táxons zooplânctônicos inventariados na área de influência da PCH Fundãozinho	29
Tabela 6-9: Densidade e diversidade do zooplâncton na estação PCH Fundãozinho Montante	30
Tabela 6-10: Densidade e diversidade do zooplâncton na estação PCH Fundãozinho Reservatório	30
Tabela 6-11: Densidade e diversidade do zooplâncton na estação PCH Fundãozinho Jusante.....	30
Tabela 6-12: Composição taxonômica e densidades numéricas das comunidades zoobentônicas nas três estações de amostragem da PCH Fundãozinho	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 6-1: IET nas estações da PCH Fundãozinho	24
Gráfico 6-2: Classes mais representativas dentro da comunidade de fitoplâncton da PCH Fundãozinho	25
Gráfico 6-3: Grupo de algas mais representativo, em termos de densidade absoluta, dentro da comunidade de fitoplâncton da PCH Fundãozinho.....	25
Gráfico 6-4: Grupo de algas mais representativo dentro da comunidade de fitoplâncton em cada ponto de amostragem na PCH Fundãozinho	26
Gráfico 6-5: Percentual de participação dos grupos de organismos zooplanctônicos na área de influência da PCH Fundãozinho	27
Gráfico 6-6: Densidade absoluta dos grupos de organismos zooplanctônicos por pontos amostrados na PCH Fundãozinho.....	27
Gráfico 6-7: Percentual de participação de táxons na comunidade zooplanctônica na estação PCH Fundãozinho Montante	28
Gráfico 6-8: Percentual de participação de táxons na comunidade zooplanctônica na estação PCH Fundãozinho Reservatório.....	28
Gráfico 6-9: Percentual de participação de táxons na comunidade zooplanctônica na estação PCH Fundãozinho Jusante.....	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 3-1: Diagrama topológico do trecho do Rio Sucuriú em estudo.....	7
---	---

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta os resultados do monitoramento de qualidade da água e limnologia realizado em três estações associadas ao empreendimento hidrelétrico denominado Pequena Central Hidrelétrica Fundãozinho da empresa Rio Nascente Energia S/A, CNPJ 15.718.929/0002-09.

O conhecimento da qualidade das águas superficiais de uma região resulta em um importante trabalho para a preservação ambiental, pois com o levantamento desses dados é possível tomar medidas de conservação e preservação dos recursos hídricos da bacia, além de fornecer todos os instrumentos necessários para o estudo de viabilidade técnica e econômica para os projetos de qualquer natureza, podendo propiciar uma vida útil mais ampla e até vitalícia para aproveitamentos hidrelétricos.

No Brasil, os padrões estabelecidos para a classificação dos cursos d'água, e controle da qualidade das águas quanto aos seus usos múltiplos, estão fixados na Resolução no. 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

As algas encontram-se dentre os fatores biológicos relevantes para a definição da qualidade da água e das condições ambientais já que, dentre os organismos aquáticos são consideradas as mais sensíveis às variações físicas, químicas e biológicas da água. As comunidades fitoplanctônica e zooplanctônica podem ser utilizadas como indicadoras das condições ambientais em reservatórios, onde a análise da sua estrutura através do contínuo monitoramento permite reconhecer alterações ambientais decorrentes de ação antrópica.

2. OBJETIVO

O objetivo deste monitoramento é apresentar e avaliar as variações da qualidade da água e limnologia na área de influência do empreendimento, mais notadamente no trecho do rio Sucuriú a montante do reservatório até imediatamente a jusante do empreendimento, de modo a subsidiar ações e procedimentos de prevenção e correção, como forma de manter padrões de qualidade ambiental.

3. ESTAÇÕES DE QUALIDADE DA ÁGUA E LIMNOLOGIA

O rio Sucuriú faz parte da bacia hidrográfica do Rio Paraná e banha o sudoeste do estado de Goiás e o leste do estado de Mato Grosso do Sul. Nasce da Serra dos Caiapós, divisor de águas no planalto onde está localizado o Parque Nacional das Emas. Atravessa o sudoeste de Goiás, no município de Chapadão do Sul, adentra o estado de Mato Grosso do Sul em Chapadão do Sul, e deságua no Rio Paraná, no município de Três Lagoas.

A PCH Fundãozinho visa usufruir do potencial hidráulico do Rio Sucuriú. Este aproveitamento hidrelétrico está previsto para ser instalado nas coordenadas geográficas 18° 59' 8,89" de latitude Sul e 53° 10' 11,5" de longitude Oeste, com potência gerada de 22 MW e reservatório de 6 hectares.

O monitoramento ocorre a montante até imediatamente a jusante do reservatório da PCH Fundãozinho em 03 estações de amostragem detalhados a seguir:

1. **63001205-PCH Fundãozinho Montante** - localiza-se nas coordenadas 18° 58' 39,56" S e 53° 10' 30,21" W.
2. **PCH Fundãozinho Reservatório** - localiza-se nas coordenadas 18° 59' 10,29" S e 53° 10' 22,66" W.
3. **63001215-PCH Fundãozinho Jusante** - localiza-se nas coordenadas 18° 59' 16,09" S e 53° 09' 21,83" W.

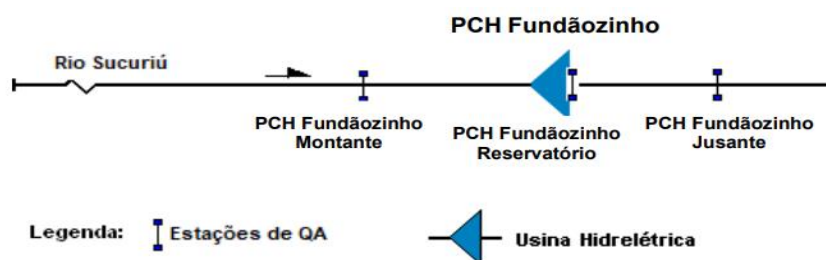


Figura 3-1: Diagrama topológico do trecho do Rio Sucuriú em estudo

4. CRONOGRAMA

A frequência das campanhas é trimestral e está apresentada na tabela a seguir:

Tabela 4-1: Cronograma do monitoramento de qualidade da água e limnologia

Ano/Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2023									Q			Q
2024			Q			Q			Q			

Q → indica que serão efetuadas análise de qualidade da água.

Os resultados das campanhas de setembro e dezembro de 2023 estão apresentados no Relatório de Qualidade da Água, Datado em Dezembro/2023.

5. MÉTODOS UTILIZADOS

5.1. PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS, BACTERIOLÓGICOS E BIOLÓGICOS

A coleta de amostras d' água para os exames físico-químico, bacteriológico e biológico foram efetuadas pela Hydroconsult e seguiu o prescrito no Standard Methods. A preservação das amostras e o tempo máximo para realização das análises, foram rigorosamente observados. As análises são realizadas pelo Laboratório Control, com sede em Cuiabá-MT.

A metodologia utilizada pelo laboratório seguiu os procedimentos analíticos constantes da 23ª edição do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater da APHA/AWWA.

Os parâmetros físico-químicos, biológicos e bacteriológicos da água analisados neste monitoramento são: temperatura do ar, temperatura da água, transparência de seci, pH, cor, turbidez, clorofila a, condutividade elétrica, dureza, sólidos dissolvidos totais, sólidos suspensos totais, DBO5, DQO, oxigênio dissolvido, nitrogênio total kjeldahl, fósforo total, nitrogênio amoniacal total, nitrato, nitrito, coliformes termotolerantes e coliformes totais.

O laboratório Control possui limite mínimo quantitativo por parâmetro em suas análises. O limite mínimo quantitativo de cada parâmetro, denominado Limite de Quantificação (LQ) é apresentado nos laudos e nas Tabelas 6-1 a 6-3.

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 o potencial para o crescimento de macrófitas aquáticas. O cálculo deste índice apresentado neste relatório está baseado nas equações de Carlson (1977) modificado por Lamparelli (2004), abrangendo o parâmetro fósforo total.

O Índice do Estado Trófico é estabelecido conforme as equações:

- Em ambientes lóticos:

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

- Em reservatórios:

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

Onde:

- PT é a concentração de fósforo total medida à superfície da água, em µg.L-1;

- ln é o logaritmo natural.

O resultado do cálculo do IET é corroborado com a Tabela 5-1 para determinação da Classe do estado trófico.

Tabela 5-1: Classe de estado trófico e suas características principais

Valor do IET	Classes de 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.

Os valores encontrados nas análises laboratoriais para os diversos parâmetros analisados foram comparados com os da Resolução do CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005, para verificação de possíveis alterações significativas.

5.2. FITOPLÂNTONS

As amostras para a análise quantitativa do fitoplâncton foram coletadas diretamente com frascos de polietileno e fixados com Transeau. A coleta de água para análise qualitativa foi realizada com auxílio de rede de plâncton de 20 µm de abertura de malha e fixada com Transeau conforme recomendado por Bicudo e Menezes (2006). A rede foi passada em várias direções dentro da massa d'água na estação de coleta para se obter uma melhor representatividade dos espécimes.

As análises das comunidades planctônicas foram realizadas pela Control, Laboratório de Análises de Água e Projetos Ambientais.

Análise Laboratorial

Realizou-se a análise qualitativa do fitoplâncton com o auxílio dos microscópios ópticos binoculares BIOVAL, sob lâmina de vidro e lamínula.

As microalgas e cianobactérias foram ilustradas e fotografadas sob a objetiva de 40X ou 20X (quando preciso), representando uma imagem ampliada 400 e 200 vezes, respectivamente.

Os táxons ilustrados foram identificados, comparando-os com aqueles encontrados nas literaturas especializadas: Bicudo e Menezes (2006), Prescott et al. (1975, 1977, 1981, 1982), Bourrelly (1985), Sant'Anna et al. (2006), e outros. Quanto à classificação taxonômica, adotou-se o sistema de Round (1965; 1971) utilizado por Bicudo e Menezes (2006).

As frústulas de diatomáceas e as placas tecais de dinofíceas não receberam tratamento de clarificação e desidratação, nem o preparo de lâminas permanentes.

A análise quantitativa foi realizada conforme Standart Methods (2017) e Norma Técnica CETESB L 5.303, em câmara de Sedegwick-Rafter (1 mL), ao microscópio óptico binocular cuja densidade foi representada por nº organismos/mL – optando-se em contar toda a câmara. Considerou-se como um organismo o táxon isolado, colonial ou filamentoso.

Dados Ecológicos

As espécies descritoras da comunidade de microalgas e cianobactérias amostradas foram identificadas adotando-se o critério de Lobo e Leighton (1986) e as mesmas encontram-se destacadas em negrito nas Tabelas contidas em resultados.

Existem maneiras diferentes de identificar espécies raras: por meio da abundância ou da frequência de ocorrência. De acordo com Chazdon et al. (1998 apud dos Santos, 2004) espécies raras são aquelas que possuem abundância entre 1 e 10 indivíduos, sendo esta definição empregada neste relatório. Entretanto, este conceito também é aplicado às espécies que ocorrem em apenas uma amostra quando calculada a frequência de ocorrência.

Para Melo (2008), apesar de aparentemente diferentes, os valores de riqueza de espécies, Índice de Shannon (H') e Índice de Simpson (D') diferem basicamente no peso em que se dá para espécies raras.

No caso de riqueza de espécies, o peso é máximo: espécies raras possuem o mesmo peso de espécies comuns. No caso do Índice de Shannon, o peso é intermediário. No caso do Índice de Simpson, o peso de espécies raras é pequeno.

O Índice de diversidade de Shannon dá maior peso às espécies raras (ODUM, 1988; ODUM; BARRET, 2007). Este índice normalmente varia entre 1,5 e 3,5 e muito raramente ultrapassa 4,5 (MARGALEF, 1972 apud MAGURRAN, 1988). Neste relatório a diversidade foi classificada em:

- Baixa: de $\leq 1,5$ a $2,5 \text{ bits.ind}^{-1}$;
- Moderada: de $2,6$ a $3,5 \text{ bits.ind}^{-1}$;
- Alta: $\geq 3,6 \text{ bits.ind}^{-1}$.

A diversidade foi mensurada com Base no Índice de Shannon-Wiener, segundo a fórmula abaixo:

$$H' = - \sum_{i=1}^n \log_2 p_i$$

Onde:

$p_i = n_i/n$;

n_i = número total de indivíduos de cada táxon na amostra;

n = número total de indivíduos na amostra.

5.3. ZOOPLÂNCTONS

Para as análises qualitativas do zooplâncton foram colocadas redes de nylon (Monyl) de 68 µm de abertura de malha contra a correnteza por cerca de 15 minutos nas estações de montante e jusante e efetuado coleta por meio de arrasto vertical de toda a coluna d'água, por 15 vezes com velocidade constante na estação do reservatório.

As amostras quantitativas foram obtidas por filtração de 200 litros de água na mesma rede utilizada para as análises qualitativas. O volume final filtrado, de aproximadamente 50 mL, foi estocado em frasco, fixado e preservado com solução de formol a 4%.

As análises das comunidades planctônicas foram realizadas pela Control, Laboratório de Análises de Água e Projetos Ambientais.

Análise Laboratorial

Realizou-se a análise qualitativa do zooplâncton com o auxílio dos microscópios ópticos binoculares BIOVAL, sob lâmina de vidro e lamínula. Em geral, os táxons foram fotografados sob a objetiva de 20X e quando necessário, na de 10X, representando uma imagem ampliada 200 e 100 vezes, respectivamente.

Os táxons ilustrados foram identificados, comparando-os com aqueles encontrados nas literaturas especializadas. Os espécimes de zooplâncton foram classificados conforme recomendado recomendado por Sipaúba-Tavares e Rocha (2003): por meio da taxonomia proposta por Koste (1978), Pennak (1989) e Nogrady et al. (1993), para rotíferos, e os sistemas de Levine et al. (1980) e Cox (1981), para os protozoários.

O cálculo para avaliar a representatividade, em percentual, dos organismos na comunidade de zooplâncton foi:

$$\% \text{ sp.} = \frac{n * V * 100}{N}$$

Onde:

n = número de táxons de uma mesma espécie em 1 mL da amostra concentrada;

V = volume total da amostra para ensaio, após concentração;

N = número total de organismos em 1 mL.

A análise quantitativa foi realizada segundo Standart Methods (2017) e Norma Técnica CETESB L 5.304, em câmara de Sedegwick-Rafter cuja densidade foi representada por percentual de organismos em em m³, conforme fórmula abaixo:

$$\frac{N^{\circ} \text{ organismos}}{m^3} = \frac{(C * n)}{V}$$

Onde:

C = volume em mL da amostra concentrada na proveta;

n = número de organismos em 1 mL;

V = volume de água filtrado em m³

Sendo o volume filtrado calculado da seguinte maneira:

$$V = 3,14 * R^2 * h$$

Onde:

R = raio da boca da rede de plâncton, em metros;

h = profundidade do arraste (ou substitui por d – distância), em metros.

Diversidade

O Índice de diversidade de Shannon dá maior peso às espécies raras (ODUM, 1988; ODUM e BARRET, 2007). Este índice normalmente varia entre 1,5 e 3,5 e muito raramente ultrapassa 4,5 (MARGALEF, 1972 apud MAGURRAN, 1988). Neste relatório a diversidade foi classificada em:

- Baixa: de 1,5 a 2,5 bits.ind⁻¹;
- Moderada: de 2,6 a 3,5 bits.ind⁻¹;
- Alta: a partir de 3,6 bits.ind⁻¹.

A diversidade foi mensurada com Base no Índice de Shannon-Wiener, segundo a fórmula abaixo:

$$H' = - \sum_{i=1}^n \log_2 p_i$$

Onde:

p_i = n_i/n

n_i = número total de indivíduos de cada táxon na amostra.

n = número total de indivíduos na amostra.

Foram analisadas 20 lâminas de cada ponto de amostragem a fim de observar organismos zooplancônicos.

5.4. ZOOBENTOS

Os macroinvertebrados bentônicos foram amostrados com uso do pegador de fundo. O sedimento coletado em campo foi acondicionado em sacolas plásticas com a identificação do local de coleta, adicionado álcool 70% para preservação do material biológico (CETESB, 2011). Em laboratório o sedimento foi lavado em duas peneiras com malhas de 0,50 mm e 0,25 mm.

O material retido na primeira peneira foi triado, o da segunda peneira, a de menor malha, também foi triado e identificado com uso de microscópio estereoscópio e óptico, após, foram fixados com solução de álcool 70%. Para zoobentos de maior tamanho, a lupa ou observação comum foi utilizada.

As identificações dos macroinvertebrados bentônicos foram realizadas por bibliografias específicas, publicações dos autores como Rosemberg & Resh (1993); Merrit & Cummins (1996), Epler (1992), Trivinho – Strixino & Strixino (1995).

Para estimar a diversidade de espécies de macroinvertebrados bentônicos, foi utilizado o índice de Shannon-Wiener (H') conforme a equação:

$$H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i$$

onde:

p_i = abundância relativa da espécie i na amostra, calculado pelo número de indivíduos da espécie i (n_i) dividido pelo número de indivíduos total da amostra (N).

6. RESULTADOS OBTIDOS

6.1. PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS, BACTERIOLÓGICOS E BIOLÓGICOS

6.1.1. ESTAÇÃO: 63001205-PCH FUNDÃOZINHO MONTANTE - VALORES ENCONTRADOS

Tabela 6-1: 63001205-PCH Fundãozinho Montante - (Características Físico-Químicas, Bacteriológicas e Biológicas)

Tipo de amostra: Água Superficial

PARÂMETROS												
DATA	Hora	Chuvas nas últimas 24H	Temperatura da Água	Temperatura do Ar	Disco de Secci	pH	Cor verdadeira	Turbidez	Condutividade Elétrica	DQO	DBO _{5,20}	Oxigênio Dissolvido
	hh:mm	-	°C	°C	m	-	U.C.	N.T.U.	µS/cm	mg/l	mg/l	mg O ₂ /l
21/03/24	11:23	Sim	22,0	26,0	1,32	6,01	44,80	13,00	24,60	< 6,30	2,00	6,88
10/06/24	9:09	Não	22,8	27,3	0,90	8,68	13,60	12,80	33,40	< 6,30	< 1,76	8,07
11/09/24	12:30	Não	23,9	38,1	1,32	6,01	3,96	5,04	22,30	7,50	2,20	7,96
15/12/24	14:13	Não	26,4	27,0	0,90	7,50	13,90	9,32	26,90	< 6,30	1,80	7,92
LQ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	2-12	0,91	0,42	0,90	6,30	1,76	0,89
CONAMA 357⁽²⁾	-	-	-	-	-	6 a 9	75 (máx.)	100 ((máx.)	-	-	5 (máx.)	5 (mín.)
Mínimo	-	-	22,0	26,0	0,90	6,01	3,96	5,04	22,30	< 6,30	< 1,76	6,88
Média	-	-	23,8	29,6	1,11	7,05	19,07	10,04	26,80	< 7,50	< 2,20	7,71
Máximo	-	-	26,4	38,1	1,32	8,68	44,80	13,00	33,40	7,50	2,20	8,07

⁽¹⁾Limite de Quantificação do Laboratório Control;

⁽²⁾Limites da Resolução do CONAMA nº. 357, de 17 de março de 2005, para águas de classe 2.

Continuação da Tabela 6-1

Tipo de amostra: Água Superficial

PARÂMETROS												
DATA	Nitrito mg/l NO ₂	Nitrato mg/l NO ₃	Nitrogênio Amoniacal Total mg/l NH ₃	Nitrogênio Total Kjeldahl mg/l NH ₃	Fósforo Total mg/l	Dureza Total mg CaCO ₃ /l	Sólidos Dissolvidos Totais mg/l	Sólidos Suspensos Totais mg/l	Coliformes Totais UFC/100ml	Coliformes Termotolerantes UFC/100ml	Clorofila A µg/L	Feofitina µg/L
21/03/24	< 0,008	0,08	< 0,010	1,38	< 0,018	43,12	< 30,7	46,0	460	30	< 1,97	< 1,53
10/06/24	< 0,008	< 0,08	0,016	2,77	0,021	40,53	38,0	< 16,8	510	130	< 1,97	< 1,53
11/09/24	< 0,008	< 0,08	0,022	< 1,35	< 0,018	45,36	< 30,7	22,0	440	410	< 1,97	< 1,53
15/12/24	0,009	< 0,08	< 0,010	< 1,35	0,060	43,42	< 30,7	< 16,8	130	50	< 1,97	< 1,53
LQ⁽¹⁾	0,008	0,08	0,010	1,35	0,06	5,42	30,7	16,8	1	1	1,97	1,53
CONAMA 357⁽²⁾	0,1 (máx.)	10 (máx.)	3,7 (máx.)	-	0,1 (máx.)	-	500 (máx.)	-	-	1.000 (máx.)	30 (máx.)	-
Mínimo	< 0,008	< 0,08	< 0,010	< 1,35	< 0,018	40,53	< 30,7	< 16,8	130	30	< 1,97	< 1,53
Média	< 0,009	< 0,08	< 0,022	< 2,77	< 0,060	43,11	< 38,0	< 46,0	385	155	< 1,97	< 1,53
Máximo	0,009	0,08	0,022	2,77	0,060	45,36	38,0	46,0	510	410	< 1,97	< 1,53

⁽¹⁾ Limite de Quantificação do Laboratório Control;

⁽²⁾ Limites da Resolução do CONAMA nº. 357, de 17 de março de 2005, para águas de classe 2.

6.1.2. ESTAÇÃO: PCH FUNDÃOZINHO RESERVATÓRIO - VALORES ENCONTRADOS

Tabela 6-2: PCH Fundãozinho Reservatório - (Características Físico-Químicas, Bacteriológicas e Biológicas)

Tipo de amostra: Água Superficial

PARÂMETROS												
DATA	Hora	Chuvas nas últimas 24H	Temperatura da Água	Temperatura do Ar	Disco de Secci	pH	Cor verdadeira	Turbidez	Condutividade Elétrica	DQO	DBO _{5,20}	Oxigênio Dissolvido
	hh:mm	-	°C	°C	m	-	U.C.	N.T.U.	µS/cm	mg/l	mg/l	mg O ₂ /l
21/03/24	12:04	Sim	20,0	23,0	0,90	6,12	51,20	12,70	24,60	< 6,30	1,87	6,56
10/06/24	9:36	Não	21,2	29,1	0,75	8,30	14,50	9,68	32,70	7,40	2,58	7,85
11/09/24	13:10	Não	22,8	37,9	1,12	6,03	1,48	5,21	22,20	13,80	3,00	7,74
15/12/24	13:57	Não	26,5	27,2	0,85	7,45	12,50	10,30	26,10	< 6,30	1,76	7,68
LQ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	2-12	0,91	0,42	0,90	6,30	1,76	0,89
CONAMA 357⁽²⁾	-	-	-	-	-	6 a 9	75 (máx.)	100 (máx.)	-	-	5 (máx.)	5 (mín.)
Mínimo	-	-	20,0	23,0	0,75	6,03	1,48	5,21	22,20	< 6,30	1,76	6,56
Média	-	-	22,6	29,3	0,91	6,98	19,92	9,47	26,40	< 13,80	2,30	7,46
Máximo	-	-	26,5	37,9	1,12	8,30	51,20	12,70	32,70	13,80	3,00	7,85

⁽¹⁾Limite de Quantificação do Laboratório Control;

⁽²⁾Limites da Resolução do CONAMA nº. 357, de 17 de março de 2005, para águas de classe 2.

Tipo de amostra: Água Superficial

PARÂMETROS												
DATA	Nitrito mg/l NO ₂	Nitrato mg/l NO ₃	Nitrogênio Amoniacal Total mg/l NH ₃	Nitrogênio Total Kjeldahl mg/l NH ₃	Fósforo Total mg/l	Dureza Total mg CaCO ₃ /l	Sólidos Dissolvidos Totais mg/l	Sólidos Suspensos Totais mg/l	Coliformes Totais UFC/100ml	Coliformes Termotolerantes UFC/100ml	Clorofila A µg/L	Feofitina µg/L
21/03/24	< 0,008	< 0,08	< 0,010	2,48	< 0,018	47,04	< 30,7	28,0	410	80	< 1,97	< 1,53
10/06/24	< 0,008	< 0,08	< 0,010	1,73	< 0,018	42,46	154,0	28,0	480	50	< 1,97	< 1,53
11/09/24	< 0,008	< 0,08	0,026	< 1,35	< 0,018	45,36	< 30,7	< 16,8	18	7	< 1,97	< 1,53
15/12/24	0,008	< 0,08	< 0,010	< 1,35	0,060	45,35	< 30,7	24,0	110	50	< 1,97	< 1,53
LQ⁽¹⁾	0,008	0,08	0,010	1,35	0,06	5,42	30,7	16,8	1	1	1,97	1,53
CONAMA 357⁽²⁾	0,1 (máx.)	10 (máx.)	3,7 (máx.)	-	0,1 (máx.)	-	500 (máx.)	-	-	1.000 (máx.)	30 (máx.)	-
Mínimo	< 0,008	< 0,08	< 0,010	< 1,35	< 0,018	42,46	< 30,7	< 16,8	18	7	< 1,97	< 1,53
Média	< 0,008	< 0,08	< 0,026	< 2,48	< 0,060	45,05	< 154,0	< 28,0	255	47	< 1,97	< 1,53
Máximo	0,008	< 0,08	0,026	2,48	0,060	47,04	154,0	28,0	480	80	< 1,97	< 1,53

⁽¹⁾ Limite de Quantificação do Laboratório Control;

⁽²⁾ Limites da Resolução do CONAMA nº. 357, de 17 de março de 2005, para águas de classe 2.

6.1.3. ESTAÇÃO: 63001215-PCH FUNDÃOZINHO JUSANTE - VALORES ENCONTRADOS

Tabela 6-3: 63001215-PCH Fundãozinho Jusante - (Características Físico-Químicas, Bacteriológicas e Biológicas)

Tipo de amostra: Água Superficial

PARÂMETROS												
DATA	Hora	Chuvas nas últimas 24H	Temperatura da Água	Temperatura do Ar	Disco de Secci	pH	Cor verdadeira	Turbidez	Condutividade Elétrica	DQO	DBO _{5,20}	Oxigênio Dissolvido
	hh:mm	-	°C	°C	m	-	U.C.	N.T.U.	µS/cm	mg/l	mg/l	mg O ₂ /l
21/03/24	12:25	Sim	19,0	22,0	0,60	6,00	59,70	342,00	19,10	< 6,30	1,91	7,20
10/06/24	10:11	Não	23,8	33,0	0,40	8,30	< 0,91	132,00	292,00	14,00	3,50	7,62
11/09/24	9:58	Não	22,7	36,2	1,67	6,05	9,17	4,31	21,50	12,70	2,80	7,50
15/12/24	13:40	Não	27,4	30,6	0,60	7,38	10,50	8,13	27,10	< 6,30	1,88	7,27
LQ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	2-12	0,91	0,42	0,90	6,30	1,76	0,89
CONAMA 357⁽²⁾	-	-	-	-	-	6 a 9	75 (máx.)	100 (máx.)	-	-	5 (máx.)	5 (mín.)
Mínimo	-	-	19,0	22,0	0,40	6,00	< 0,91	4,31	19,10	< 6,30	1,88	7,20
Média	-	-	23,2	30,5	0,82	6,93	< 59,70	121,61	89,93	< 14,00	2,52	7,40
Máximo	-	-	27,4	36,2	1,67	8,30	59,70	342,00	292,00	14,00	3,50	7,62

⁽¹⁾Limite de Quantificação do Laboratório Control;

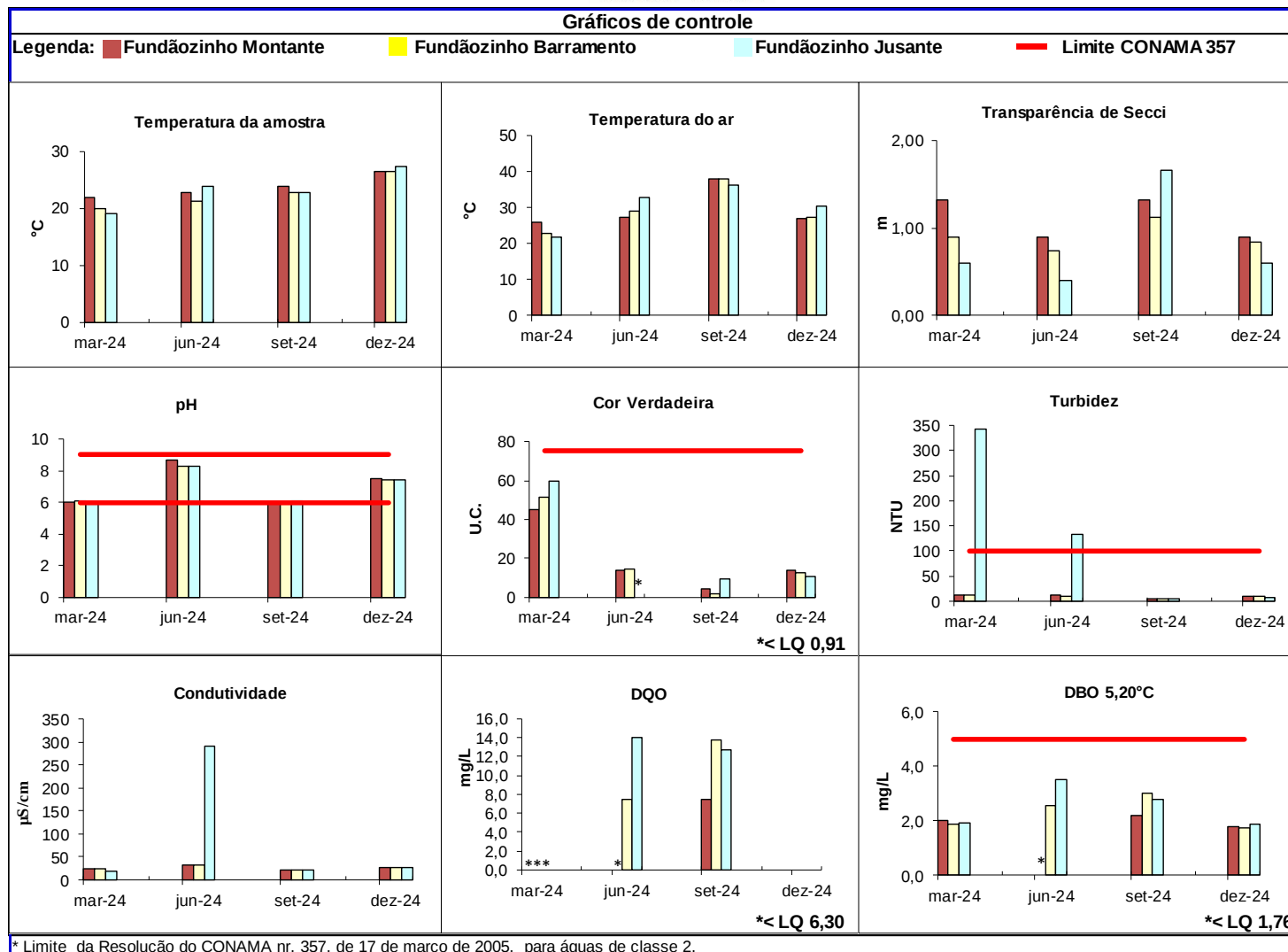
⁽²⁾Limites da Resolução do CONAMA nº. 357, de 17 de março de 2005, para águas de classe 2.

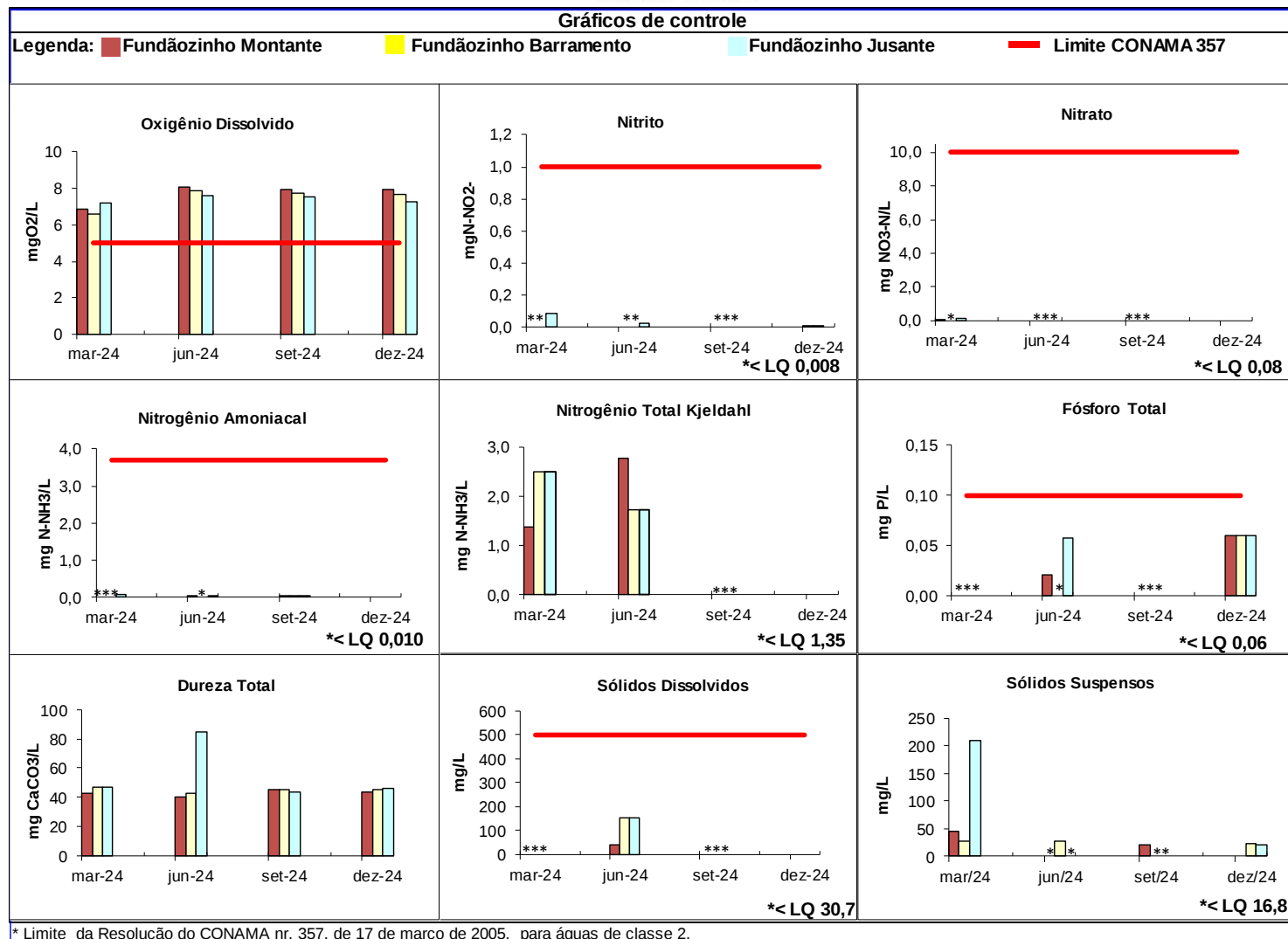
Tipo de amostra: Água Superficial

PARÂMETROS												
DATA	Nitrito mg/l NO ₂	Nitrato mg/l NO ₃	Nitrogênio Amoniacal Total mg/l NH ₃	Nitrogênio Total Kjeldahl mg/l NH ₃	Fósforo Total mg/l	Dureza Total mg CaCO ₃ /l	Sólidos Dissolvidos Totais mg/l	Sólidos Suspensos Totais mg/l	Coliformes Totais UFC/100ml	Coliformes Termotolerantes UFC/100ml	Clorofila A µg/L	Feofitina µg/L
21/03/24	0,087	0,17	0,074	2,48	< 0,018	47,04	< 30,7	210,0	380	120	< 1,97	< 1,53
10/06/24	0,026	< 0,08	0,045	1,73	0,058	84,92	154,0	< 16,8	470	292	< 1,97	< 1,53
11/09/24	< 0,008	< 0,08	0,039	< 1,35	< 0,018	43,47	< 30,7	< 16,8	190	10	< 1,97	< 1,53
15/12/24	< 0,008	< 0,08	< 0,010	< 1,35	0,060	46,32	< 30,7	20,0	290	40	< 1,97	< 1,53
LQ⁽¹⁾	0,008	0,08	0,010	1,35	0,06	5,42	30,7	16,8	1	1	1,97	1,53
CONAMA 357⁽²⁾	0,1 (máx.)	10 (máx.)	3,7 (máx.)	-	0,1 (máx.)	-	500 (máx.)	-	-	1.000 (máx.)	30 (máx.)	-
Mínimo	< 0,008	< 0,08	< 0,010	< 1,35	< 0,018	43,47	< 30,7	< 16,8	190	10	< 1,97	< 1,53
Média	< 0,087	< 0,17	< 0,074	< 2,48	< 0,060	55,44	< 154,0	< 210,0	333	116	< 1,97	< 1,53
Máximo	0,087	0,17	0,074	2,48	0,060	84,92	154,0	210,0	470	292	< 1,97	< 1,53

⁽¹⁾ Limite de Quantificação do Laboratório Control;

⁽²⁾ Limites da Resolução do CONAMA nº. 357, de 17 de março de 2005, para águas de classe 2.





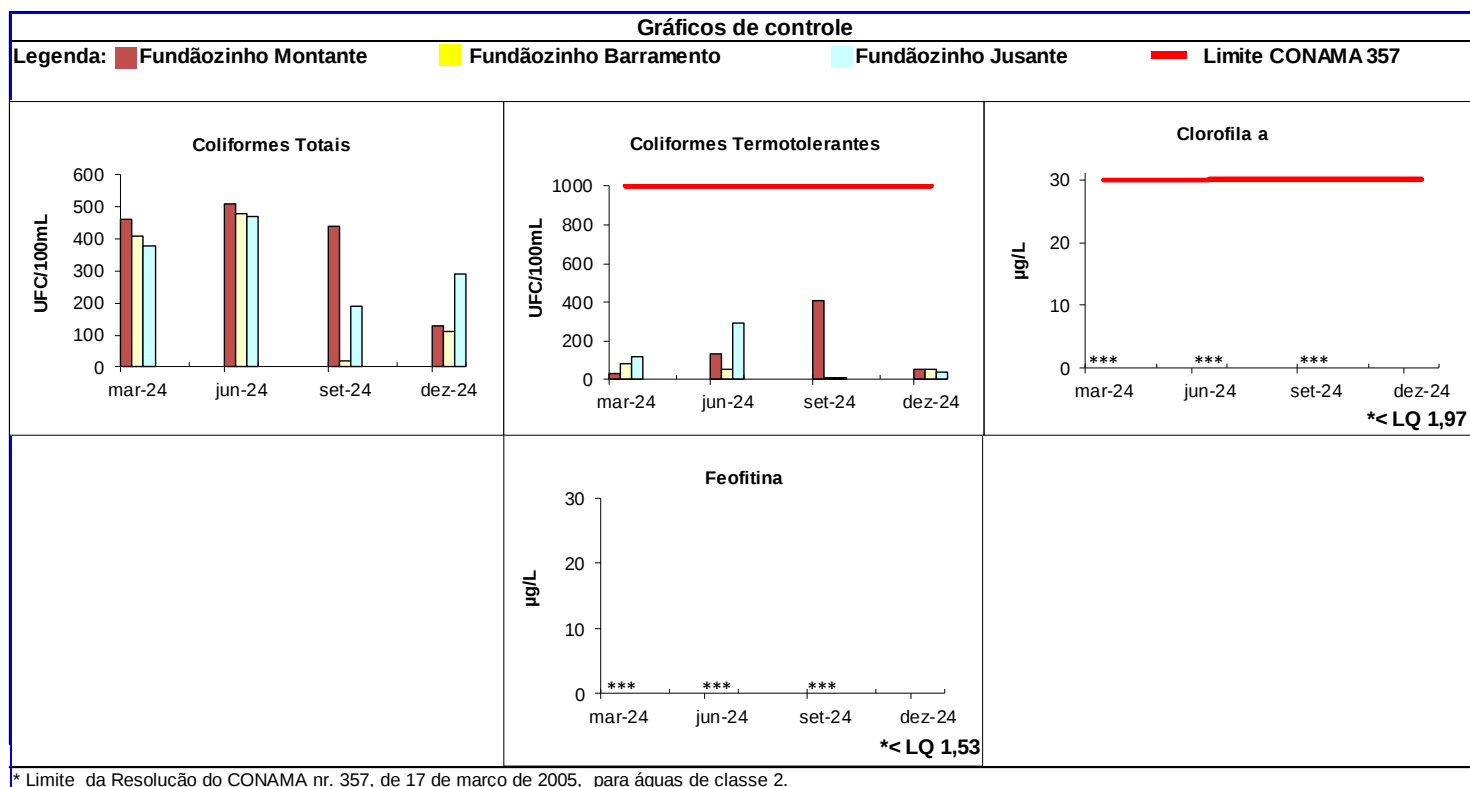


Tabela 6-4: Resultado do Índice do Estado Trófico - IET

Descrição 2024	Data da campanha	PCH Fundãozinho Montante	PCH Fundãozinho Reservatório	PCH Fundãozinho Jusante
1ª Campanha	21/03/2024	49	52	49
2ª Campanha	10/06/2024	50	52	55
3ª Campanha	11/09/2024	49	52	49
4ª Campanha	15/12/2024	55	59	55
Mínima		49	52	49
Média		51	54	52
Máxima		55	59	55

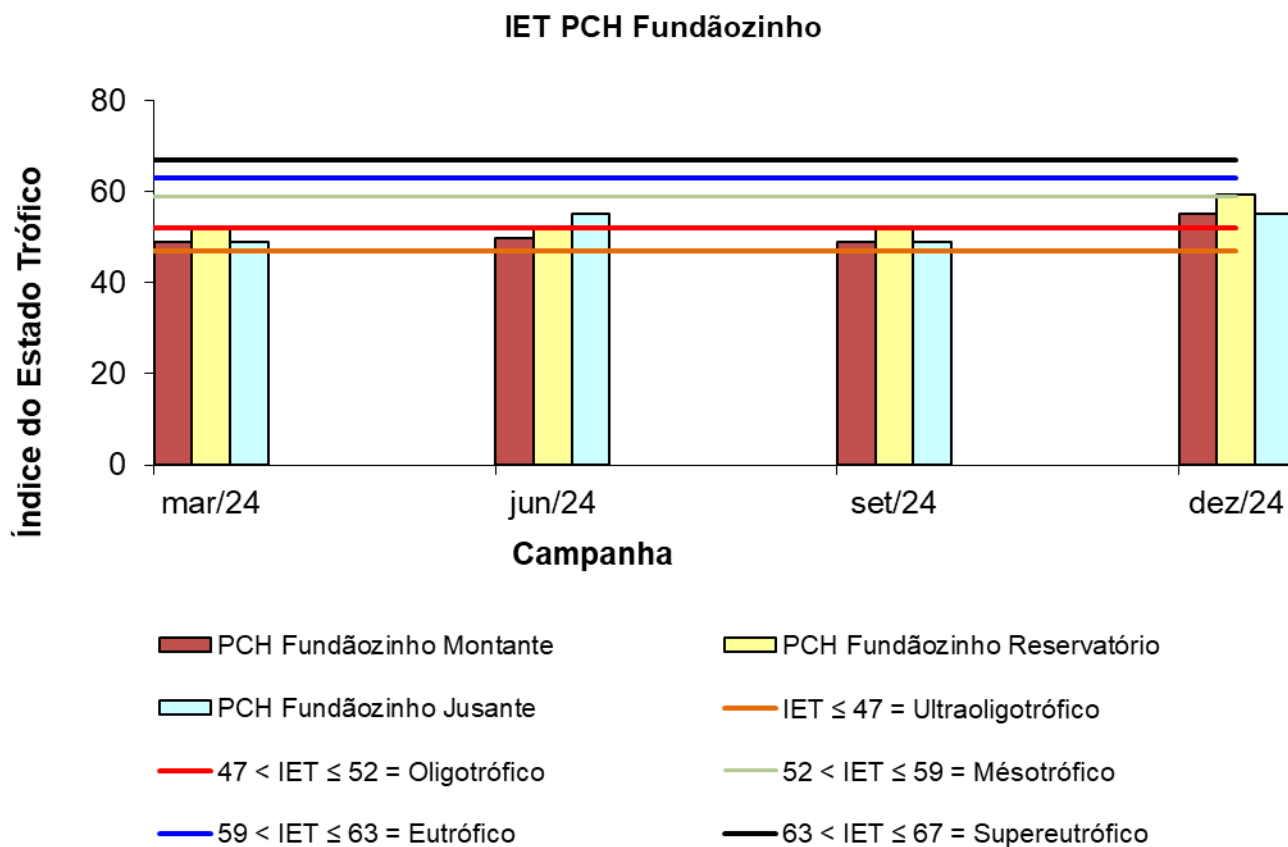


Gráfico 6-1: IET nas estações da PCH Fundãozinho

6.2. FITOPLÂNTONS

Representação da comunidade Fitoplanctônica na PCH Fundãozinho

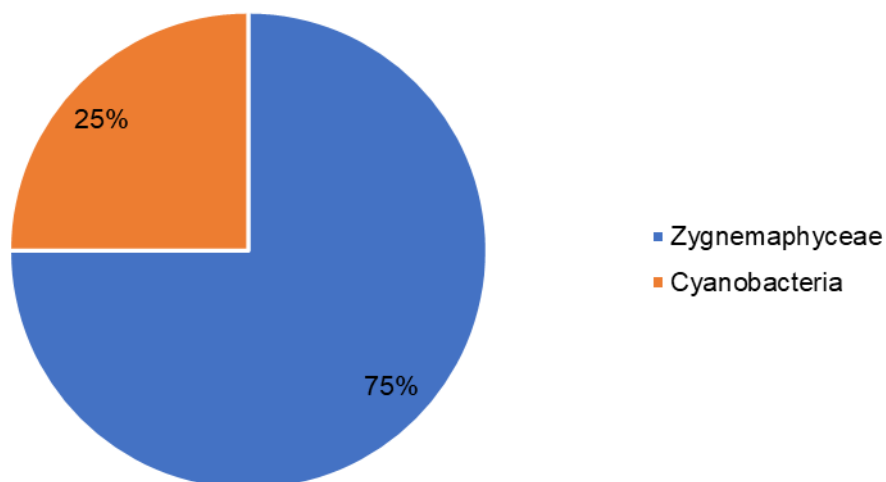


Gráfico 6-2: Classes mais representativas dentro da comunidade de fitoplâncton da PCH Fundãozinho

Densidade absoluta da comunidade Fitoplanctônica da PCH Fundãozinho



Gráfico 6-3: Grupo de algas mais representativo, em termos de densidade absoluta, dentro da comunidade de fitoplâncton da PCH Fundãozinho

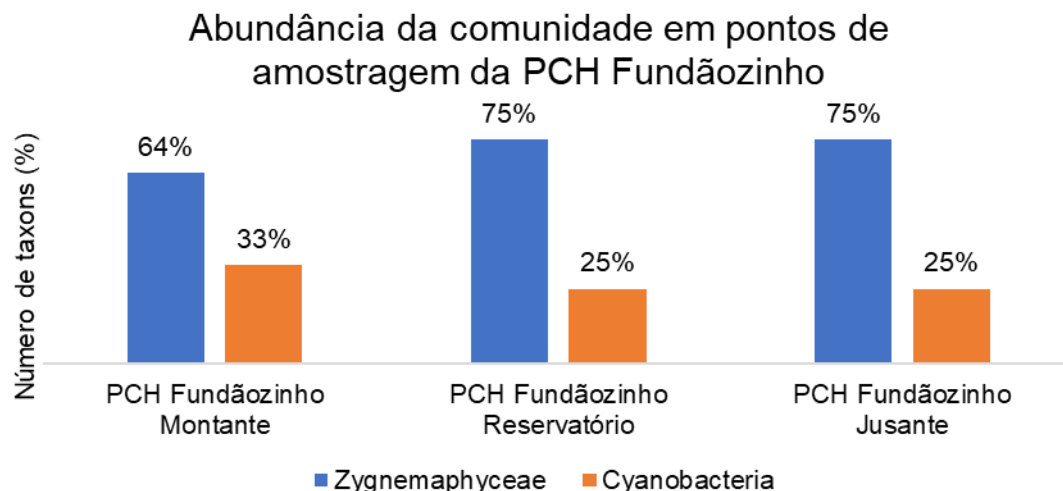


Gráfico 6-4: Grupo de algas mais representativo dentro da comunidade de fitoplâncton em cada ponto de amostragem na PCH Fundãozinho

Tabela 6-5: Diversidade, densidade relativa e identificação de espécies descritoras na estação PCH Fundãozinho Montante

Nº	Táxons	ni	Pi	Ln Pi	H'	DR (%)
	Zygmaphyceae					
1	<i>Hyalotheca dissiliens</i>	12	0,3243	-1,126	0,365	32,4324
2	<i>Spirogyra sp.</i>	16	0,4324	-0,838	0,363	43,2432
	Cyanobactéria					
3	<i>Microcystis sp.</i>	9	0,2432	-1,414	0,344	24,3243
	Total	37	1,000	-3,378	1,072	100,000

Tabela 6-6: Diversidade, densidade relativa e identificação de espécies descritoras na estação PCH Fundãozinho Reservatório

Nº	Táxons	Ni	Pi	Ln Pi	H'	DR (%)
	Zygmaphyceae					
1	<i>Mougeotia sp.</i>	11	0,2444	-1,409	0,344	24,4444
2	<i>Hyalotheca dissiliens</i>	21	0,4667	-0,762	0,356	46,6667
3	<i>Spirogyra sp.</i>	6	0,1333	-2,015	0,269	13,3333
	Cyanobactéria					
4	<i>Microcystis sp.</i>	7	0,1556	-1,861	0,289	15,5556
	Total	45	1,000	-6,047	1,258	100,000

Tabela 6-7: Diversidade, densidade relativa e identificação de espécies descritoras na estação Fundãozinho Jusante

Nº	Táxons	ni	Pi	Ln Pi	H'	DR (%)
	Zygmaphyceae					
1	<i>Mougeotia sp.</i>	16	0,2500	-1,386	0,347	25,0000
2	<i>Hyalotheca dissiliens</i>	19	0,2969	-1,214	0,361	29,6875
3	<i>Spirogyra sp.</i>	21	0,3281	-1,114	0,366	32,8125
	Cyanobactéria					
4	<i>Microcystis sp.</i>	8	0,1250	-2,079	0,260	12,5000
	Total	64	1,000	-5,795	1,333	100,000

6.3 ZOOPLÂNCTON

Representação da comunidade Zooplanctônica da PCH Fundãozinho

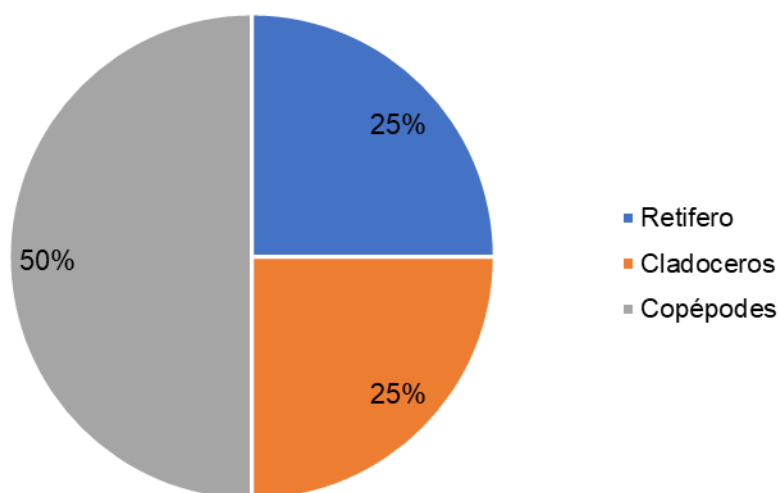


Gráfico 6-5: Percentual de participação dos grupos de organismos zooplanctônicos na área de influência da PCH Fundãozinho

Densidade absoluta da comunidade Zooplanctônica da PCH Fundãozinho

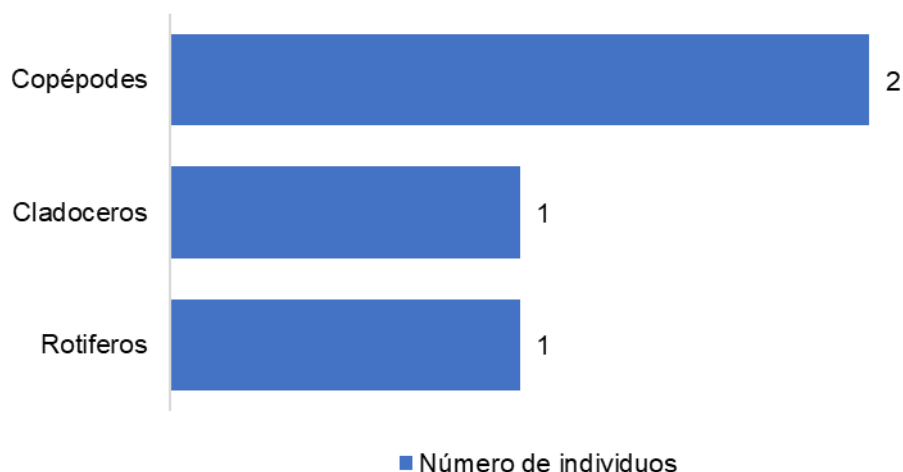


Gráfico 6-6: Densidade absoluta dos grupos de organismos zooplanctônicos por pontos amostrados na PCH Fundãozinho

Representatividade dos taxons Zooplanctônicos na PCH Fundãozinho Montante

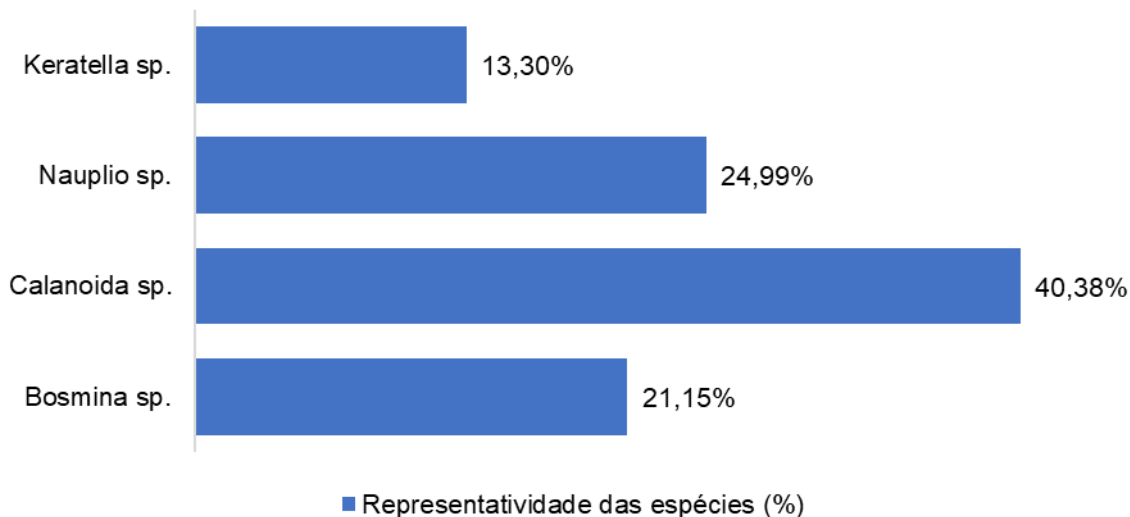


Gráfico 6-7: Percentual de participação de táxons na comunidade zooplanctônica na estação PCH Fundãozinho Montante

Representatividade dos taxons Zooplanctônicos na PCH Fundãozinho Reservatório

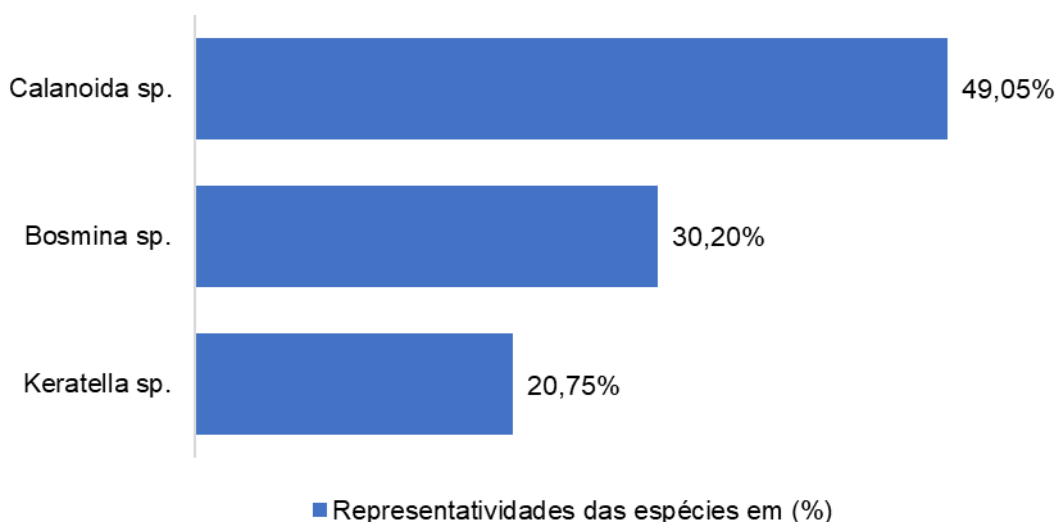


Gráfico 6-8: Percentual de participação de táxons na comunidade zooplanctônica na estação PCH Fundãozinho Reservatório

Representatividade dos taxons Zooplanctônicos na PCH Fundãozinho Jusante

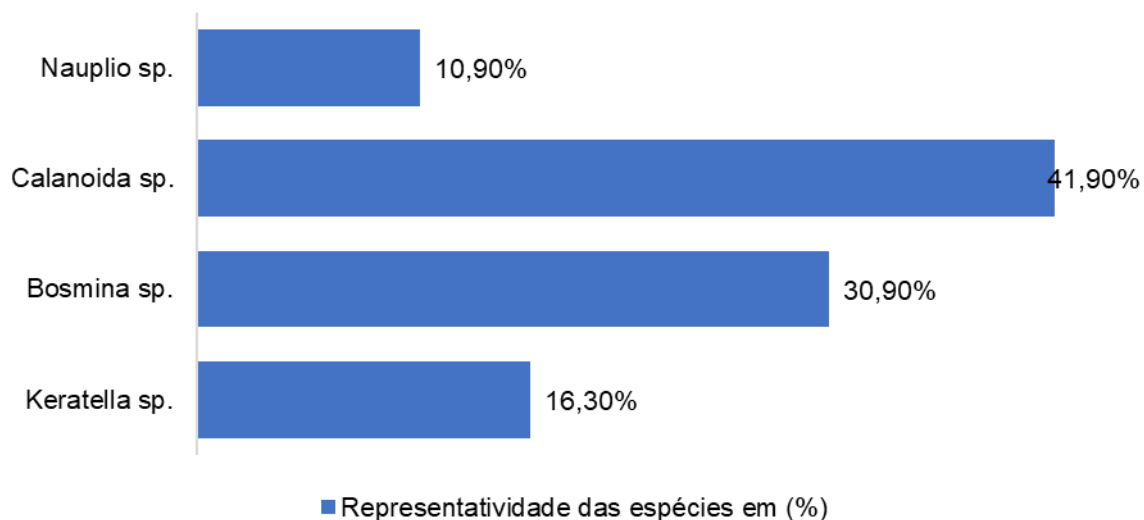


Gráfico 6-9: Percentual de participação de táxons na comunidade zooplanctônica na estação PCH Fundãozinho Jusante

Tabela 6-8: Táxons zooplanctônicos inventariados na área de influência da PCH Fundãozinho

Táxons	Montante	Reservatório	Jusante
	Nº de organismos/m³		
<i>Bosmina sp.</i>	11	16	17
<i>Náuplio sp.</i>	13	-	6
<i>Calanoida sp.</i>	21	26	23
<i>Keratella sp.</i>	7	11	9
Total	52	53	55

Tabela 6-9: Densidade e diversidade do zooplâncton na estação PCH Fundãozinho Montante

Nº	Táxons zooplanctônicos	Ni	Pi	Ln Pi	H'	DR (%)
	Copepodes					
1	<i>Nauplio sp.</i>	13	0,2500	-1,386	0,347	25,0000
2	<i>Calanoida sp.</i>	21	0,4038	-0,907	0,366	40,3846
	Cladóceros					
3	<i>Bosmina sp.</i>	11	0,2115	-1,553	0,329	21,1538
	Rotíferos					
4	<i>Keratella sp.</i>	7	0,1346	-2,005	0,270	13,4615
	Total	52	1,000	-5,852	1,311	100,000

Tabela 6-10: Densidade e diversidade do zooplâncton na estação PCH Fundãozinho Reservatório

Nº	Táxons zooplanctônicos	Ni	Pi	Ln Pi	H'	DR (%)
	Copepodes					
1	<i>Calanoida sp.</i>	26	0,4906	-0,712	0,349	49,0566
	Cladóceros					
2	<i>Bosmina sp.</i>	16	0,3019	-1,198	0,362	30,1887
	Rotíferos					
3	<i>Keratella sp.</i>	11	0,2075	-1,572	0,326	20,7547
	Total	53	1,000	-3,482	1,037	100,000

Tabela 6-11: Densidade e diversidade do zooplâncton na estação PCH Fundãozinho Jusante

Nº	Táxons zooplanctônicos	Ni	Pi	Ln Pi	H'	DR (%)
	Copepodes					
1	<i>Nauplio sp.</i>	6	0,1091	-2,216	0,242	10,9091
2	<i>Calanoida sp.</i>	23	0,4182	-0,872	0,365	41,8182
	Cladóceros					
3	<i>Bosmina sp.</i>	17	0,3091	-1,174	0,363	30,9091
	Rotíferos					
4	<i>Keratella sp.</i>	9	0,1636	-1,810	0,296	16,3636
	Total	55	1,000	-6,072	1,265	100,000

6.4 ZOOBENTOS

Tabela 6-12: Composição taxonômica e densidades numéricas das comunidades zoobentônicas nas três estações de amostragem da PCH Fundãozinho

Táxons	Montante	Reservatório	Jusante
FILO	-	-	-
Densidade total (ind/m²)	0	0	0
Riqueza	0	0	0
Abundancia	0	0	0

Nesta campanha, não houve registro de zoobentos nas amostras coletadas das três estações da PCH Fundãozinho.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação aos parâmetros de qualidade da água físico-químicos, bacteriológicos e biológicos monitorados nesta campanha, as águas do rio Sucuriú, nas três estações amostradas, localizadas na montante, no reservatório e a jusante da usina, apresentaram qualidade físico-química semelhantes.

Na estação 63001205-PCH Fundãozinho Montante o resultado do pH foi de 7,50 enquanto a estação PCH Fundãozinho Reservatório apresentou pH de 7,45 e a estação localizada na jusante obteve pH de 7,38 (Tabelas 6-1 a 6-3).

Todos os parâmetros, como cor verdadeira, turbidez, pH, demanda bioquímica de oxigênio, oxigênio dissolvido, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, fósforo total, sólidos dissolvidos e clorofila-a encontram-se dentro dos valores tabelados para rios de Classe 2 nas estações da PCH Fundãozinho.

O grupo dos coliformes totais e dos termotolerantes apresentaram níveis satisfatórios para águas da Classe 2.

Os parâmetros como condutividade elétrica, dureza total, nitrito, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total Kjeldahl, demanda química de oxigênio apresentam-se dentro do esperado para águas superficiais, tanto como os sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, coliformes totais e feofitina.

Em relação aos parâmetros avaliados, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, com exceção do parâmetro turbidez no ponto a jusante do reservatório, as amostras analisadas atendem as condições que a caracterizam como água doce, Classe 2, com as seguintes utilizações previstas: abastecimento doméstico, após tratamento convencional; proteção das comunidades aquáticas; recreação de contato primário, conforme CONAMA 274 de 2000; irrigação de hortaliças e plantas frutíferas; aquicultura e atividades de pesca.

Os resultados do cálculo do Índice do Estado Trófico demonstram que os valores foram semelhantes nas estações montante, reservatório e jusante, estando classificados como Mesotróficos, isto é, corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis

implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos. (Tabela 6-4, Gráfico 6-1).

Constatou-se a presença de 4 táxons considerando as amostras analisadas de todos os pontos de amostragem, distribuídos em duas classes de algas. Para o atributo riqueza taxonômica (riqueza de espécies), com relação a representatividade dentro da comunidade fitoplanctônica, as classes representativas foram as Zygnemaphyceae registrando 75% de participação dentro da comunidade, seguida da Cyanobacterias com 25% dos taxons fitoplanctônicos da PCH Fundãozinho (Gráficos 6-2 e 6-3).

As espécies descritoras da comunidade fitoplanctônica que foram identificadas pela abundância, constam nas tabelas destacadas em negrito. Para os pontos amostrados as espécies mais abundantes foram:

- PCH Fundãozinho Montante: *Spirogyra sp.*
- PCH Fundãozinho Reservatório: *Hyalotheca dissiliens*.
- PCH Fundãozinho Jusante: *Hyalotheca dissiliens* e *Spirogyra sp.*

A diversidade de fitoplânctons foi baixa para os três pontos amostrais, sendo a 63001205-PCH Fundãozinho Montante com 1,072 bits.ind⁻¹ (Tabela 6-5), o Reservatório com 1,258 bits.ind⁻¹ (Tabela 6-6) e a jusante com 1,333 bits.ind⁻¹ (Tabela 6-7).

A Classe Zygnemaphyceae é mais diversos grupo de algas verdes Streptophyta (Gontcharov & Melkonian 2005), é composta pelas ordens Desmidiáles e Zygnematales, assim divididas devido às características estruturais da parede celular de seus componentes (Wehr & Sheat 2003, Bicudo & Menezes 2006, Felisberto & Rodrigues 2011). Devido a sua alta especificidade ecológica, as desmídias apresentam importante demanda na conservação e manejo de ecossistemas aquáticos, atuando como indicadores biológicos (Coesel & Blokland 1994, Coesel 2001, Štastný 2009), sendo comuns em ambientes oligotróficos e mesotróficos, principalmente em corpos d'água com pH variando entre 4 e 7 (Brook 1981, Coesel 1996, Graham & Wilcox 2000).

Sistemas aquáticos onde *Microcystis* geralmente forma florações tem algumas características em comum: taxas de troca de água são baixas, alto influxo de nutrientes, baixas concentrações de nitrogênio e/ou fósforo (KUWATA & MIYAZAKI, 2000 *Apud* Melgaço, 2007), tende a formar florações em águas paradas mais que em águas turbulentas (TAKEYA et al.,

2004 *Apud* Melgaço, 2007). A espécie *Microcystis* também requer alta irradiação luminosa (HAVENS et al., 1998 *Apud* Melgaço, 2007).

Em reservatórios de ambientes temperados, a espécie *M. aeruginosa* aparece na coluna d'água no final da primavera e forma florações durante o verão. Após esse crescimento excessivo, ela afunda e chega ao sedimento no outono (LATOIR & GIRAUDET, 2004 *Apud* Melgaço, 2007). *M. aeruginosa* pode ser considerada uma espécie adaptada a estocar fósforo, alta capacidade de absorção fósforo inorgânico (OLSEN, 1989 *Apud* Melgaço, 2007).

Dentre os táxons descritores da comunidade de fitoplâncton da PCH Fundãozinho na campanha de dezembro de 2024 a espécie *Desmidium sp.* e *Microcystis aeruginosa* se fizeram presentes nos três pontos de amostragem.

A análise qualitativa revelou a presença de 4 táxons pertencentes a comunidade zooplanctônica da PCH Fundãozinho, sendo 2 pertencentes a classe dos Copépodes com 50% de participação e as classes dos Cladóceros e Rotíferos ficaram com 1 indivíduo e percentil de 25%, cada, Gráfico 6-5 e Gráfico 6-6.

Para o ponto 63001205-PCH Fundãozinho Montante *Calanoida sp.* foi o táxon mais representativo com 21 indivíduos e 40,38% de participação dentro da comunidade zooplanctônica, a diversidade foi baixa neste ponto com índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') de 1,311 bits.ind⁻¹, Gráfico 6-7, Tabela 6-9.

Para o ponto PCH Fundãozinho Reservatório o táxon mais representativo foi *Calanoida sp.*, com 26 indivíduos, representando 49,05% da comunidade. O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') também foi 1,037 bits.ind⁻¹, Gráfico 6-8, Tabela 6-10.

No ponto PCH Fundãozinho Jusante, *Calanoida sp.* Também foi o táxon mais amostrado, com 23 indivíduos e representação de 41,90% da comunidade de zooplâncton, Gráfico 6-9. A diversidade também foi baixa neste ponto com Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') de 1,265 bits.ind⁻¹, Tabela 6-11.

Entre os pontos amostrados na PCH Fundãozinho, a estação da Jusante foi registrada uma maior densidade de taxóons, apresentando um total de 55 org./m³, seguido do Reservatório com 53 org/m³ e Montante com 52 org/m³.

Nesta campanha de dezembro de 2024 *Calanoida sp.* foi um dos táxons mais encontrado para os pontos amostrados. Os organismos da classe Copépodes contribuem com grande biomassa para o ambiente aquático, servindo como consumidores primários de relevante importância (Brusca & Brusca, 2007) e como alimento para organismos que ocupam níveis tróficos superiores, como alevinos e peixes planctófagos (Matsumura-Tundisi & Silva, 1998). São, em sua maioria, filtradores e utilizam partículas alimentares, animais ou vegetais, filtradas pelas setas e sétulas dos apêndices bucais (Matsumura-Tundisi & Silva, 1998).

Os Copépode como *Náuplio sp.* e Cladóceros como *Bosminopsis sp.* e *Bosmina sp.*, se mostraram indicadores de melhoria da qualidade da água como os do gênero, pois se alimentam principalmente de algas ou são predadores, e a maioria das espécies possui exigências quanto à qualidade do ambiente, sendo considerados mais sensíveis à poluição das águas, que os demais grupos.

Os protozoários *Diffugia sp.* e *Arcella discoides*, denotam um notável espectro de adaptações para diferentes condições ambientais, ocupando uma grande variedade de nichos ecológicos, desempenhando um papel fundamental nas cadeias tróficas de ambientes naturais, nos processos de autopurificação em estações de tratamento de água e dejetos de esgotos, assim como indicadores biológicos de qualidade de água (Cardoso, s/d).

Estudos já pontuaram que os protozoários são consumidores dos organismos decompositores da matéria orgânica (bactérias e os fungos) e o aumento de sua população no ambiente pode estar relacionado à predação desses micro-organismos que estão em plena atividade quando há entrada de nutrientes no corpo hídrico.

Nesta campanha de dezembro de 2024 não houve ocorrência de organismo bentônico nos pontos amostrados da PCH Fundãozinho, Tabela 6-12.

8. BIBLIOGRAFIA

- APHA - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23^{ed.} edition, 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, é dá outras providências. Portaria n.1469, de 10 de janeiro de 2001.
- CETESB (Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental). (1994) Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo de 1993. 150p.
- Lobo, E.A. & Torgan, L. C. 1988. Análise da estrutura da comunidade de diatomáceas (Bacillariophyceae) em duas estações do sistema Guaíba, RS, *Brasil. Acta bot. Bras.* I (2): 103-119.
- Lamparelli, M. C. Grau de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento. 2004. 207 f. Tese de Doutorado em Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- Lund, D.J.W.G., Kipling, C. & Lecren, E.D. 1958. The inverted microscope method of estimating algal number and the statistical basis of estimating by counting. *Hydrobiologia*, 11:143-170.
- Reynolds, C.S. 1984. *The ecology of freshwater phytoplankton*. Cambridge University Press. 384p.
- Shannon, C. E. & Weaver, W. 1963. *The mathematical theory of communication*. Urbana, Illinois University Press. 177p.
- Tavares, L.H.S. & Rocha, O. 2001. *Produção do plâncton (fitoplancton e zooplancton) para alimentação de organismos aquáticos*. São Carlos: RIMA. 106p.
- Uhelinger, V. 1964. Étude statistique des méthodes dénombrement planctonique. *Arch. Sci.*, 17(2):121-223.
- Utrmohl, H. 1958. Zur VervollKommnung der quantitativen phytoplankton – Methodik. *Mitt. Int. Verein. theor. angew. Limnol*, 9:1-38.

9. ANEXOS

- Anexo 1 - Relatório Fotográfico da Campanha;
- Anexo 2 - ART 1220230209598 (Data de início: 01/09/2023; Data de término: 31/12/2026);
- Anexo 3 - Relatório de Ensaio, Laudo nº 23780/2024.0.A - Laboratório Control, 03 Folhas - Documentos em Separado denominado:
Anexo 2 - laqa_63001205_2024.12_01_03;
- Anexo 4 - Relatório de Ensaio, Laudo nº 23779/2024.0.A - Laboratório Control, 03 Folhas - Documentos em Separado denominado:
Anexo 3 - laqa_PCH Fundãozinho Reservatório_2024.12_01_03;
- Anexo 5 - Relatório de Ensaio, Laudo nº 23778/2024.0.A - Laboratório Control, 03 Folhas - Documentos em Separado denominado:
Anexo 4 - laqa_63001215_2024.12_01_03.



LUIZ GUILHERME BOURET TORRES DE AGUIAR

Engenheiro Civil

CREA RN 120.271.212-6

ANEXO 1 - RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Estação 63001205-PCH Fundãozinho Montante



Coleta de amostra d' água para análises da qualidade da água.

Estação PCH Fundãozinho Reservatório



Coleta de amostra d' água para análises da qualidade da água.

Estação 63001215-PCH Fundãozinho Jusante



Coleta de amostra d' água para análise da qualidade da água

ANEXO 2 - ART 1220230209598

Anotação de Responsabilidade Técnica -
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT
ART DE OBRA/SERVIÇO
1220230209598
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT
1. Responsável Técnico

LUIZ GUILHERME BOURET TORRES DE AGUIAR	RNP: 1202712128
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL	Registro: 14648
Empresa Contratada: 02.772.788/0001-08 - HYDROCONSULT HIDROMETRIA COM. E SERVIÇOS LTDA	Registro: 4883

2. Dados do Contrato

Contratante: RIO NASCENTE ENERGIA S.A.	CPF/CNPJ: 16.718.829/0002-09
Rua: ROD MS-316 KM 21 SEN PARAÍSO DAS ÁGUAS COSTA RICA ESQ 16KM	Número: S/N
Complemento: PCH FUNDÃOZINHO	Bairro: ZONA RURAL
Cidade: PARAÍSO DAS ÁGUAS	UF: MS
CEP: 79.556-000	País: Brasil
Contrato:	Celebrado em: 01/08/2023
Valor: R\$ 198.000,00	Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA
Ação Institucional:	

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
ROD MS-316 KM 21 SEN PARAÍSO DAS ÁGUAS COSTA RICA ESQ 15KM	ZONA RURAL	S/N	PCH FUNDÃOZINHO	PARAÍSO DAS ÁGUAS	MS	BRA	79.556-000	018°59'00.00" S 053°09'00.00" O
RUA BOGOTÁ	JARDIM DAS AMÉRICAS	535		CUIABÁ	MT	BRA	78.060-594	015°36'00.00" S 056°04'00.00" O
Data de Início: 01/08/2023		Previsão Término: 31/12/2028			Código:			
Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA		Proprietário: RIO NASCENTE ENERGIA S.A.			CPF/CNPJ: 16.718.829/0002-09			
Finalidade: COMERCIAL								

4. Atividades Técnicas
5. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 6.298, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

6. Entidade de Classe
7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local	data
LUIZ GUILHERME BOURET TORRES DE AGUIAR (00389074101)	
003.890.741-01 - LUIZ GUILHERME BOURET TORRES DE AGUIAR	
15.718.829/0002-09 - RIO NASCENTE ENERGIA S.A.	

8. 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.crea.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.

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000

CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso

Valor ART: R\$ 254,59

Registrada em 05/11/2023

Valor Pago: R\$ 254,59

Nosso Número: 140000000012297726



Anotação de Responsabilidade Técnica -
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220230209598

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Melo Ambiente - Controle e Monitoramento Ambiental					
	Mensuração	de monitoramento ambiental		28,0000	metro cúbico por segundo
	Mensuração	de monitoramento ambiental		28,0000	grama por quilograma
	Monitoramento	de monitoramento ambiental		42,0000	unidade
	Execução de serviço técnico	de monitoramento ambiental		14,0000	unidade
	Instalação de equipamento	de monitoramento ambiental		2,0000	unidade
	Operação	de monitoramento ambiental		3,0000	ano
	Manutenção de equipamento	de monitoramento ambiental		26,0000	unidade
Meteorologia - Meteorologia Aplicada					
	Operação	de hidrometeorologia		3,0000	ano
	Instalação de equipamento	de hidrometeorologia		2,0000	unidade
	Manutenção de equipamento	de hidrometeorologia		26,0000	unidade
Topografia - Levantamentos Topográficos Básicos					
	Levantamento	de transporte de coordenadas		2,0000	unidade
	Levantamento	de transporte de cotas altimétricas		2,0000	unidade
Topografia - Levantamentos Topográficos Especiais e Nivelamentos de Precisão					
	Levantamento	de levantamento batimétrico		8,0000	unidade

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

5. Observações

Hidrossedimento e Qualidade da água p/ atender às condicionantes ambientais (IMASUL) e Resolução Conjunta ANA

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 acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local _____ data _____
LUIS GUILHERME BOURET TORRES DE AGUIAR00389074101
Assinado em 2023/11/28 15:06:15 -0300
003.890.741-01 - LUIS GUILHERME BOURET TORRES DE AGUIAR
15.718.929/0002-09 - RIO NASCENTE ENERGIA S.A.

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de 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.

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000



CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de Mato Grosso

Valor ART: R\$ 254,59

Registrada em 05/11/2023

Valor Pago: R\$ 254,59

Nosso Número: 140000000012297726